

LA STRATIGRAPHIE PULMONAIRE

DANS LE
Diagnostic et le Traitement
des Cavernes tuberculeuses

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le Mardi 4 Juillet 1939

POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

GREFF (CLAUDE)

*Ancien Externe des Hôpitaux
Ancien Interne des Sanatoriums d'Hauteville
Médecin assistant à Montana*

Né le 13 Septembre 1911, à NANCY (M.-et-M.)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE	{	MM. SIMONIN, Professeur . . .	Président
		PERRIN, Professeur . . .	Juges
		LAMY, Professeur . . .	
		ABEL, Agrégé . . .	

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront posées sur les diverses parties
de l'enseignement médical

NANCY
IMPRIMERIE LORRAINE, RIGOT & C^{ie}

1939

LA STRATIGRAPHIE PULMONAIRE

DANS LE

Diagnostic et le Traitement
des Cavernes tuberculeuses

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le Mardi 4 Juillet 1939

POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

GREFF (CLAUDE)

*Ancien Externe des Hôpitaux
Ancien Interne des Sanatoriums d Hauteville
Médecin assistant à Montana*

Né le 13 Septembre 1911, à NANCY (M.-et-M.)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE	{	MM. SIMONIN, Professeur . . .	Président
		PERRIN, Professeur . . .	Juges
		LAMY, Professeur . . .	
		ABEL, Agrégé	

Le Candidat répondra aux questions qui lui seront posées sur les diverses parties
de l'enseignement médical

NANCY
IMPRIMERIE LORRAINE, RIGOT & C^{ie}

1939

UNIVERSITE DE NANCY — FACULTE DE MEDECINE

Doyen : M. L. SPILLMANN, C *, I O.

Professeurs honoraires : MM. WEISS, O *, I O ; BOUIN, O *, I O ;

ANCEL, *, I O ; GARNIER, *, I O ;

DUFOUR, *, I O ; HOCHÉ, O *, I O ; FROELICH, *, I O ; LAMBERT, *, I O ;

JACQUES, *, I O ; ANDRÉ, O *, I O.

Professeurs :

Clinique des malad. syphilit. et cutanées.	M. L. SPILLMANN, C *, I O.
Clinique obstétricale et Accouchements.	M. A. FRUHNHOLZ, O *, I O.
Histologie.....	M. R. COLLIN, O *, I O.
Anatomie descriptive.....	M. M. LUCIEN, O *, I O.
Clinique médicale.....	M. L. RICHON, *, I O.
Chimie médicale..	M. H. ROBERT, *, I O.
Clinique médicale.....	M. M. PERRIN, *, I O.
Hygiène et médecine sociales.....	M. J. PARISOT, C *, I O, C. S. P.
Clinique chirurgicale.....	M. HAMANT, *, I O.
Clinique ophtalmologique.....	M. P. JEANDELIZE, *, I O.
Physiologie.....	M. SANTENOISE, *, I O, A O.
Clinique des maladies des enfants....	M. L. CAUSSADE, *, I O.
Bactériologie et parasitologie médicale.	M. DE LAVERGNE, O *, I O.
Pathologie gén. et méd. expérimentale.	M. SIMONIN, I O.
Clinique gynécologique.....	M. BINET, *, I O.
Pathologie chirurgicale.....	M. BARTHÉLEMY, *, I O.
Anatomie pathologique.....	M. WATRIN, *, I O.
Hydrologie.....	M. L. MERKLEN, *, I O.
Médecine légale.....	M. MUTEL, *, I O.
Thérapeutique.....	M. DROUET, I O.
Professeurs sans chaire.....	M. L. JOB, *, I O.
	M. G. LAMY, *, I O.

Chargés de Cours complémentaires :

Clinique des maladies tuberculeuses...	{ M. P. SIMONIN, I O, professeur.
Thérapeutique chir. et technique opérat.	{ M. ABEL, *, I O, agrégé.
Clinique des maladies contagieuses...	M. GUILLEMIN, *, I O, C. S. P., agrégé.
Clinique des vieillards.....	M. DE LAVERGNE, O *, I O, professeur.
Médecine opératoire.....	M. DROUET, I O, prof.
Electrothérapie et radiologie.....	M. BARTHÉLEMY, *, I O, prof.
Accouchements (cours théorique).....	M. LAMY, *, I O, ch de c., p. sans ch.
Obstétrique.....	M. JOB, *, I O, professeur sans chaire.
Clinique et propédeutique chirurg.	M. VERMELIN, *, I O, agrégé.
Clinique et propédeutique chirurgicale infantile.....	M. CHALNOT, agrégé.
Clinique propédeutique médicale.....	M. BODART, A O, agrégé.
Pathologie interne.....	M. KISSEL, agrégé.
Clinique des maladies mentales.....	M. ABEL, *, I O, agrégé.
Education physique (1).....	M. HAMEL, *, docteur.
Clinique neurologique (1).....	M. L. MERKLEN, *, I O, professeur.
Clinique O.-R.-L.....	M. MICHON, O, docteur.
Parasitologie.....	M. AUBRIOT, O, docteur.
	M. DOMBRAY, O, docteur.

Agrégés en exercice :

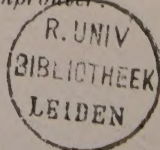
M. FLORENTIN, A O.	M. WOLFF, A O.	M. GUILLEMIN, *, I O, C. S. P.
M. BODART, A O.	M. MELNOTTE, O *,	M. ABEL, *, I O.
M. CHALNOT.	M. VERMELIN, *, I O.	M. KISSEL.

Agrégés libres

MM. G. GROSS, *, I O ; S. RÉMY, I O ; BUSQUET, I O.
M. E. TRIBOLET, I O, Secrétaire.

(1) Fondation de l'Université.

La Faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend ni les approuver ni les imputer.



*Pouvoir explorer est à mon
avis une grande partie de l'Art.*

HIPPOCRATE.

A LA MÉMOIRE DE MON PÈRE

POUR CEUX AUXQUELS JE SUIS ATTACHÉ PAR DES LIENS D'AFFECTION

A TOUS MES CAMARADES

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR SIMONIN

Professeur de Pathologie générale et de Médecine expérimentale
Chargé de la Clinique des Maladies tuberculeuses
à l'Hôpital-Sanatorium Villemin

Il nous a initié à la phthisiologie.

Nous lui sommes très reconnaissant de
l'intérêt qu'il nous a porté et des conseils
éclairés qu'il nous a donnés en des cir-
constances pénibles.

A MES JUGES :

MONSIEUR LE PROFESSEUR PERRIN

Professeur de Clinique médicale
Chevalier de la Légion d'honneur

Il nous a fait bénéficier de sa grande ex-
périence.

Nous avons apprécié sa bonté au lit du
malade. Qu'il veuille bien trouver ici notre
gratitude pour sa bienveillance.

MONSIEUR LE PROFESSEUR LAMY

Chargé du Cours d'Electrothérapie et Radiologie
Chevalier de la Légion d'honneur

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ABEL

Chargé du Cours de Pathologie Interne
et de la Clinique des Maladies Tuberculeuses
à l'Hôpital-Sanatorium Villemin
Chevalier de la Légion d'honneur

A MES MAÎTRES DES SANATORIUMS D'HAUTEVILLE ET DE MONTANA

LE DOCTEUR DUMAREST

Médecin-Chef du Sanatorium F. Mangini à Hauteville
Membre Correspondant de l'Académie de Médecine
Chevalier de la Légion d'honneur

LE DOCTEUR FARJON

Médecin-Chef du Sanatorium interdépartemental Bellecombe
à Hauteville

LE DOCTEUR DE WECK

Médecin-Chef des Cliniques Atlanta, Bethania, Notre-Dame,
Fleurs-des-Champs à Montana

A MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ ET DES HOPITAUX

SERMENT

SUR MA CONSCIENCE, EN PRÉSENCE DE MES
MAÎTRES ET DE MES CONDISCIPLES, JE JURE
D'EXERCER LA MÉDECINE SUIVANT LES LOIS DE
LA MORALE ET DE L'HONNEUR, ET DE PRATIQUER
SCRUPULEUSEMENT TOUS MES DEVOIRS ENVERS
LES MALADES, MES CONFRÈRES ET LA SOCIÉTÉ.

AVANT-PROPOS

Le phthisiologue ne peut pas aujourd'hui se passer d'un bon outillage radiologique. Les rayons X jouent dans le diagnostic et le traitement de la tuberculose pulmonaire un rôle capital. Leur emploi est devenu un temps essentiel dans l'examen d'un malade. Ils donnent au diagnostic cette précision toujours plus nécessaire pour le choix opportun des moyens thérapeutiques modernes devenus dans la plupart des cas d'ordre médico-chirurgical. On ne discute plus la nécessité d'un examen radioscopique systématique avant et après chaque insufflation de pneumothorax.

Est-ce à dire que l'auscultation a perdu toute sa valeur ? Non. « L'ampoule de Röntgen n'a pas supprimé le stéthoscope de Laënnec », répète Sergent. Bezançon ajoute : « On n'a pas le droit de conclure de la constatation d'une image radiologique du poumon à un diagnostic anatomo-pathologique. » L'étude clinique d'un tuberculeux pulmonaire doit être la résultante de la mise en œuvre de tous les moyens d'exploration dont nous disposons. L'inspection, la palpation, la percussion, l'auscultation doivent être pratiquées avec soin, mais n'ont pas plus de valeur diagnostique que l'analyse de la courbe de température,

l'histoire de l'affection, les examens bactériologiques, hématologiques, sérologiques et chimiques.

Il n'est plus permis de croire que la stéthoscopie renseigne à elle seule avec rigueur sur l'état d'un poumon. Le siècle de Grancher est passé. L'auscultation ne révèle pas ces semis granuliques, ces opacités fugaces avec éosinophilie sanguine dont la constatation est maintenant si fréquente, ces épituberculoses que la radiologie met seule en évidence. Ces altérations peuvent demeurer totalement inaccessibles à l'oreille la plus fine.

Il est particulièrement important de pouvoir faire avec précision un diagnostic de caverne, parce que la plupart des tuberculeux deviennent assez rapidement des cavitaires et que la caverne est, de toutes les formations pathologiques, celle que l'on rencontre le plus fréquemment en tuberculose pulmonaire.

On a le droit de dire que le plus grand nombre des problèmes qui se posent en tuberculose pulmonaire au point de vue diagnostic et thérapeutique sont des problèmes de caverne. Traiter un tuberculeux, c'est le plus souvent tenter de fermer une caverne.

Nous nous rallions à l'opinion de Burnand qui, dans sa leçon inaugurale à Lausanne, s'exprimait ainsi : « Personne ne conteste plus aujourd'hui que seule une minorité de formations cavitaires donne lieu effectivement à la triade séméiologique décrite par les classiques (souffle cavitaire, bruits de gargouillement, pectoriloquie). Chacun admet que le diagnostic des cavernes pulmonaires, la détermination de leur siège, de

leurs dimensions, de leur existence même est presque exclusivement tributaire de la radiologie. »

Si quelquefois le râle consonant sur lequel Dumarest, Sergent et Giraud ont insisté révèle la présence d'une caverne, que de fois on a la surprise de découvrir à l'examen radiologique une grosse image annulaire qui ne se manifeste par aucun signe clinique. Burnand et Carrard, dans un travail déjà ancien, ont trouvé que sur l'ensemble des malades traités dans un sanatorium populaire de Leysin, 65 cavitaires sur 121 phtisiques, soit 55 p. 100 environ des cas, ne présentaient pas de signes stéthacoustiques.

Si les cavernes sont souvent muettes, elles sont quelquefois aussi invisibles. La radiographie, comme l'auscultation, n'est pas infailible. Pour les mettre en évidence, il faut faire appel à des procédés radiologiques spéciaux. C'est à l'étude de l'un d'eux, à la stratigraphie pulmonaire, que nous voulons spécialement apporter notre contribution. Qu'il nous soit permis ici de remercier notre Maître et Ami le docteur DE WECK, de Montana, qui nous a donné l'idée et la matière de ce travail. Notre reconnaissance va aussi au professeur ROSSELET, de Lausanne, au professeur SIMONIN et au docteur GRANDGÉRARD, de Nancy, au docteur CARDIS, de Leysin, au docteur VOUTE, de Montana, qui ont eu l'amabilité de nous donner quelques documents figurant dans cette thèse.

CHAPITRE PREMIER

**Les Insuffisances des méthodes
radiologiques ordinaires, en particulier
pour le diagnostic des cavernes.**

**Leur correction par la kymographie
et la radiotomie**

Pour poser un diagnostic, le phtisiologue a besoin de la radioscopie et de la radiographie. Ces deux méthodes sont-elles suffisantes ? Lui permettent-elles de résoudre tous les problèmes cavitaires ?

La radioscopie donne un aperçu de l'anatomie, de la physiologie et de la pathologie pulmonaire. Elle est peut-être la méthode d'exploration radiologique la plus complète ; mais par son imprécision, sa subjectivité, n'a qu'une faible valeur diagnostique. Elle doit être appuyée, complétée, pour l'étude des mouvements par la kymographie, pour celle des formes par la radiographie. Etudions successivement la valeur des résultats donnés par ces différents procédés radiologiques.

La Radioscopie.

Elle fournit une image du thorax pendant les mouvements d'inspiration et d'expiration du poumon et pendant la toux. Cette vue d'ensemble permet d'observer les différences évidentes de transparence des deux champs pulmonaires, les grosses formations pathologiques, les inégalités diaphragmatiques, les asymétries thoraciques marquantes, bref, tout ce qui frappe. On voit par exemple, avec les écrans très lumineux, très perfectionnés que nous utilisons, l'image classique de Bouchard : cet anneau sombre entourant une zone claire qui se déplace vers le haut et se rétracte lorsqu'on fait tousser le malade. Mais ces cavernes jeunes, qui peuvent se former quelques jours et même quelques heures après le début évolutif de la maladie, si intéressantes à connaître puisqu'elles sont curables, sont la plupart du temps invisibles ou mal visibles à l'écran. Il faut un film pour les mettre en évidence.

La radioscopie a une valeur toute spéciale pour l'étude des mouvements qui animent les organes respiratoires; elle donne du poumon une image vivante; grâce à elle, on peut se faire une idée de l'influence qu'exerce la motilité diaphragmatique et costale sur les lésions parenchymateuses, sur les cavernes en particulier.

Mais ces renseignements cinématiques sont très vagues; ils peuvent être actuellement précisés par la kymographie dont nous voulons dire deux mots :

C'est un procédé qui enregistre sur un cliché une partie de ce que la radioscopie montre *de visu*, à savoir les mouvements et leur degré d'amplitude.

Cette méthode nouvelle, qui est encore à ses débuts, rend d'ores et déjà des services précieux. Les travaux de Weber, Delherm et Bonte, Thoyer-Rozat, Jacques Bernard, Péliissier, Fischgold et Silbermann en sont la preuve. Ces auteurs ont démontré que les cavernes du lobe inféro-postérieur du poumon sont presque uniquement influencées par les mouvements du diaphragme, tandis que celles du lobe supérieur dépendent de la motilité des côtes et du sternum, à condition qu'une symphyse de la plèvre interlobaire ne vienne pas tout modifier. Dans ce dernier cas, les mouvements des côtes et du diaphragme sont transmis à tout le poumon; cela explique, dans une certaine mesure, comment une intervention sur le phrénique peut influencer une cavité haut située et, inversement, comment les apicolyses peuvent avoir une action sur les lésions de la région basale.

La kymographie permet également d'apprécier la motilité du médiastin. La connaissance de ce fait peut prévenir des complications post-opératoires redoutables.

Les renseignements de la radioscopie sont intéressants, mais trop vagues, trop subjectifs. Ils dépendent de l'intelligence, de l'expérience, de la fatigabilité et de l'adaptation de l'observateur à l'obscurité. Ils orientent seulement le diagnostic radiologique, qui doit

être approfondi. L'examen derrière l'écran est surtout le temps préparatoire de la prise d'un cliché radiographique.

Il sert d'abord à placer en bonne position le tube radiogène et le patient. La question de la position à donner au sujet examiné est très importante. Dans l'incidence ordinaire antéro-postérieure, bien des régions du poumon sont masquées par des ombres anatomiques normales. Il est difficile de les explorer. Une lésion peut facilement être cachée par le carrefour bi-costoclaviculaire, par les ombres cardio-vasculaires, par le diaphragme. En faisant tourner doucement le malade avec les deux mains, en le mettant en position ventrale, dorsale, lordotique clavicule élevée, cyphotique clavicule basse, on arrive souvent à trouver l'incidence qui dégage les lésions des ombres qui les parasitent. Cette incidence oblique ou transverse repérée, sera utilisée pour la prise radiographique.

En outre, comme le dit Stéphani, la radioscopie, mieux que toute autre méthode, permet d'estimer le degré de transparence du thorax à radiographier, par conséquent d'établir les données radiographiques convenables avec lesquelles on obtiendra le meilleur cliché.

La Radiographie.

Elle précise les lésions anatomiques aperçues à l'examen radioscopique. Les films sont des documents magnifiques, riches en détails, qui permettent de faire un diagnostic sûr, de suivre pas à pas et objectivement l'évolution d'une tuberculose pulmonaire.

Grâce au progrès de la technique, la radiographie est arrivée à un grand degré de perfection. La rapidité du temps de pose, de l'ordre de quelques centièmes de seconde, évite la formation de flous artificiels produits par les battements vasculaires au moment de l'émission des rayons X. Avec la téléradiographie, les déformations sont atténuées et les plans lointains gardent de bons contrastes. Les anti-diffuseurs corrigent les inconvénients des rayons durs et permettent de travailler à des tensions de 130 et 150 Kw. Dans ces conditions, les ombres des côtes et du cœur masquent peu les lésions superposées; ces dernières se voient comme à travers « un cœur et des côtes de verre ». Enfin, les ampoules à anti-cathode tournante donnent une surface d'émission de rayons X si petite qu'il n'y a plus de pénombre appréciable au bord des images.

Cependant les images radiographiques ne sont pas encore l'expression de la réalité : certaines lésions, les cavernes particulièrement, n'apparaissent pas nettement sur le film. La méthode a ses insuffisances, de graves défauts difficiles à corriger qui ont été très bien énoncés par Maingot et Etienne Bernard dans un article paru dans la *Presse Médicale*, le 16 mars 1938.

Ces auteurs exposent longuement les trois principaux obstacles à la représentation fidèle des détails et contrastes, à savoir : la constitution normale du thorax, la sensibilité des émulsions photographiques, la dureté des rayons X.

En premier lieu, ils rappellent l'expérience de Bécère, « qui expliquait, il y a une trentaine d'années,

très ingénieusement, le mécanisme de la disparition progressive des contrastes sous l'influence des accroissements d'épaisseur. Il décrivait un dispositif d'expérience composé d'une vertèbre mise dans un bocal sur un film radiographique. Dans l'axe du bocal, au-dessus de celui-ci se trouvait une source de rayons X. Le fond du bocal était supposé d'une parfaite transparence aux rayons X. Faite dans de telles conditions, une radiographie représentait la vertèbre avec le maximum de contrastes, puisque l'opacité de la vertèbre s'opposait à une transparence parfaite. Un second cliché était impressionné après avoir versé assez d'eau pour immerger la vertèbre, un troisième après avoir mis deux fois plus d'eau, et ainsi de suite. A l'examen des films, le contraste de la vertèbre diminuait à mesure qu'augmentait la hauteur d'eau. »

Ainsi en est-il pour les opacités anatomiques et pathologiques superposées du poumon. L'épaisseur et la densité des tissus d'un thorax, la masse des pectoraux, la glande mammaire chez la femme, estompent, diminuent les contrastes du dessin pulmonaire plus visible chez un individu maigre. « La beauté du cliché d'un enfant fait antithèse à l'aspect grisâtre, lavé, du cliché d'un athlète corpulent. »

Le deuxième obstacle à la représentation des détails et contrastes tient aux propriétés des émulsions photographiques. La sensibilité des films est loin d'être illimitée. Elle est plus grande que celle de la rétine; mais, même sur un bon cliché, il y a encore de grands noirs et de grands blancs complètement ou à peu près complètement dépourvus de détails. Dans ces grands

noirs et ces grands blancs, rien ne traduit les petits foyers traversés par le rayonnement. De même, en plein parenchyme pulmonaire, par ailleurs sain, certaines pertes de substance passent inaperçues parce que le contraste entre leurs images et celles du milieu ambiant est au-dessous du seuil de la sensibilité du film. La transparence du parenchyme pulmonaire avoisinant, neutralise et diminue l'hyperclarté de la cavité. Quand les dimensions d'une lésion diminuent par rapport à celles des couches saines, les contrastes s'affaiblissent et la lésion s'éclipse.

La dureté des rayons X est un dernier obstacle. Les rayons durs, de faible longueur d'onde, très pénétrants, de plus en plus employés, diminuent l'opacité des lésions très denses, mais escamotent celles qui sont de faible densité. Les rayons mous donnent au contraire de grands blancs et de grands noirs; les uns et les autres sont ennemis des détails.

Le plus grand défaut de la radiographie, celui que nous voulons souligner dans ce travail, est la complexité des images obtenues. Cette complexité résulte de la sommation sur un film d'images élémentaires correspondant à des organes différents : côtes, plèvre, bronches, vaisseaux, ganglions, cavité, infiltrations, tumeur. Le film additionne sur un seul plan les ombres et les clartés appartenant à des plans différents. Il en résulte un imbroglio difficile à interpréter, délicat à analyser. Si le progrès permettait d'obtenir une radiographie parfaite, représentant tous les détails du poumon, sa lecture deviendrait impossible.

Dans un pareil fatras de lignes, marbrures, pommelures, taches plus ou moins denses, une image cavitaire peut très facilement passer inaperçue. Si une caverne se trouve devant ou derrière une opacité, son hyperclarté centrale se neutralise et ses contours s'additionnent avec l'ombre de l'opacité, ou sont soustraits par la clarté des tissus sains ou emphysémateux avoisinants. Malgré la prise de radiographies molles, dures, obliques, transverses, visées, elle reste invisible.

Les aspects en mie de pain, en nid d'abeille décrits il y a une vingtaine d'années par Mantoux et Maingot ne sont que des blocs denses où se cachent des cavités mal visibles.

Inversement, nombre d'images circulaires ne correspondent à aucun processus destructeur. Elles ne sont produites que par la sommation de bords osseux, de vaisseaux, de tractus fibreux situés dans des plans différents.

La radiographie, enfin, ne permet pas toujours d'apprécier le siège et les dimensions d'une caverne. Ce diagnostic topographique devient de plus en plus utile à connaître pour le traitement chirurgical de la tuberculose pulmonaire. De la situation d'une caverne dépend souvent la technique opératoire choisie par le chirurgien. Le phtisiologue arrive parfois à la préciser en combinant la prise de deux clichés, l'un de face, l'autre de profil; mais combien inconstants sont les renseignements donnés par ce dernier : la masse scapulaire en haut, les coupes diaphragmatiques en bas, la masse cardio-vasculaire sur toute la hauteur, cachent le plus souvent la lésion; quand, par chance,

celle-ci se projette sur une zone explorable, son repérage est toujours très approximatif.

Tous ces défauts ne font pas de la radiographie une méthode infaillible de diagnostic radiologique. La stéréoradiographie peut-elle combler ces lacunes ? Il y a quelques années, on le pensait. D'après Ronneaux, ce procédé situe seulement les images en profondeur, mais ne révèle pas les images invisibles sur le cliché ordinaire. Dans un poumon épaissi, sclérosé, complètement voilé par des couennes ou par un épanchement, la stéréoradiographie ne décèle et ne localise rien.

De plus, la vision stéréoscopique n'est pas donnée à tout le monde; l'interprétation des images perçues laisse place à une part considérable d'imagination. La méthode a en outre une technique délicate et ne donne pas au chirurgien le document objectif qu'il désire avoir à sa portée pendant l'opération. Pour toutes ces raisons, elle retient de moins en moins l'attention des phtisiologues qui demandent aux procédés de coupes radiographiques la solution des problèmes litigieux.

Thiel, Massiot et Bocage proposent d'appeler « méthodes radiotomiques » ces procédés radiologiques d'examen en coupes débitant le poumon en tranches, tout comme le scalpel de l'anatomo-pathologiste et fournissant une image nette, en tout cas lisible, d'une partie du poumon, tandis que les parties restantes de l'organe sont floues, illisibles.

Il existe actuellement deux grandes méthodes radiotomiques d'exploration du poumon : la sériescopie et la radiographie analytique. Cette dernière est appelée,

en France, par Didiée, Thiel, Massiot et Bocage, « radiotomie directe »; en Italie, « stratigraphie »; en Allemagne, « tomographie »; en Hollande, « planigraphie ». Disons tout de suite, avec Vallebona, que le terme de stratigraphie (de *stratum* : couche) semble le mieux désigné pour qualifier la méthode. Le stratigramme n'est ni l'image d'une section, ni celle d'un plan géométrique, mais la représentation d'une couche d'une certaine épaisseur. Au congrès international de Radiologie pulmonaire organisé à Strasbourg, en octobre 1936, par Gunsett, tous les membres présents ont décidé d'appeler stratigraphie cette méthode d'analyse radiographique.

La Sériescopie.

Elle est due à un neurologue de la Faculté d'Utrecht : le docteur Ziedses des Plantes. Cottenot a adapté le procédé de l'inventeur hollandais à l'examen du poumon grâce à son sélecteur cardio-respiratoire qui permet de prendre les radiographies du poumon au même temps de la respiration.

Quatre clichés sont tirés dans des incidences différentes. Ils sont superposés sur un négatoscope *ad hoc*, nécessitant un éclairage très puissant, puisqu'il s'agit de traverser quatre films émulsionnés sur deux faces. La Maison Massiot emploie à cet effet des lampes à mercure de Bohl, lampes qui ont l'avantage de donner un flux lumineux très intense avec une consommation extrêmement réduite et un échauffement pratiquement négligeable du film. Dans cet appareil appelé « série-

scope », est situé un mécanisme destiné à la translation des films qui se meuvent simultanément pendant l'examen. Ce mécanisme permet d'obtenir successivement la mise au point de la radiographie sur tous les plans passant dans le thorax parallèlement au plan d'appui du malade. Par un effet d'addition, les superpositions parasites sont rendues illisibles. Un index mobile se déplace sur un cadran et donne à chaque instant la position du plan mis au point.

C'est d'abord une image nette des clavicules et des arcs antérieurs des côtes qui apparaît; plus loin, cette image se brouille, et on voit défiler toute une suite de coupes du poumon mettant en évidence soit un bloc fibreux, soit une coupe de caverne, soit une bride de pneumothorax dont la situation se trouve ainsi déterminée... Enfin, l'image de l'arc postérieur des côtes et de la paroi postérieure du thorax termine cette exploration.

La stratigraphie, sur l'étude de laquelle nous allons nous étendre maintenant, est une méthode tout à fait différente. Elle donne sur un film sensible, l'image nette et lisible des éléments d'une certaine couche pulmonaire et une projection floue illisible des éléments des couches sus et sous-jacentes. Si une caverne se trouve dans l'épaisseur de la couche examinée, elle apparaît avec netteté, tandis que les organes thoraciques plus ou moins gênants, situés devant et derrière elle, donnent des images si estompées, si floues, que leur addition ne gêne plus la vision de la couche intéressante.

Les deux méthodes radiotomiques aboutissent aux mêmes résultats, mais sont de valeur différente. La sériescopie est un moyen de dissection permettant l'exploration rapide de l'ensemble d'un thorax. On devra lui demander surtout des renseignements topographiques, car pour le débrouillage et l'analyse des foyers complexes les résultats sont moins probants qu'avec les méthodes stratigraphiques. Ces dernières sont plus coûteuses, mais leur objectivité, leur précision les font préférer à la sériescopie.

CHAPITRE II

Historique de la Stratigraphie

L'idée la plus ancienne d'effacer les ombres parasites troublant les images radiologiques par mobilisation de l'ampoule à rayons X semble appartenir au professeur Karol Mayer, de Poznam. Il parvint le premier à estomper légèrement les ombres des arcs postérieurs des côtes, de la colonne vertébrale, des formations pathologiques situées derrière le cœur, en faisant bouger le tube Röntgen pendant la prise de la radiographie. Ce moyen l'aida à étudier avec précision les ombres radiologiques du cœur et des vaisseaux. Il l'exposa d'abord en juillet 1914, dans une conférence au congrès des Internes polonais de Lemberg, puis le publia en 1916 dans une monographie intitulée : « Diagnostic différentiel radiologique des affections du cœur et de l'aorte », éditée chez Gebethner, à Cracovie.

Cependant, en 1915, un ingénieur italien de Florence, nommé Baese, avait construit, pour localiser les projectiles à l'intérieur des organes, un appareil qu'il avait appelé le radiostéréomètre. Cet instrument lui permettait de mobiliser en même temps l'ampoule et le film. Il était utilisé dans les formations sanitaires

de l'armée quand Bocage, radiologiste de guerre, imagina un procédé coordonnant pendant le temps de pose le mouvement du tube radiogène et celui du film autour d'un axe fixe.

Après avoir étudié plusieurs dispositifs pouvant servir à l'exécution des coupes radiographiques, il mit au point, en 1920, pendant son internat à la Salpêtrière, le schéma général de sa méthode.

L'inventeur français demanda un brevet qu'il obtint en 1921. Dans celui-ci, il décrit le principe théorique de sa méthode et préconise trois types d'appareils, qui ne diffèrent les uns des autres que par la manière de déplacer le foyer et le film : le premier fait subir au système ampoule-film un déplacement de forme quelconque dans des plans parallèles. Le deuxième est établi pour donner au système un déplacement circulaire toujours dans des plans parallèles. Dans le troisième type enfin, le déplacement est de forme quelconque sur deux sphères se regardant par leur concavité.

En octobre 1921, la deuxième technique proposée par Bocage mobilisant l'ampoule suivant un cercle, est reprise par Portes et Chausses, qui demandent et obtiennent à leur tour un brevet. Ces deux inventeurs proposent l'utilisation de leur procédé pour appliquer la radiothérapie à des profondeurs déterminées.

La découverte française ne fut pas tout de suite exploitée; elle tomba d'abord dans l'oubli, sa réalisation se heurtant à des difficultés techniques et économiques insurmontables à l'époque : il était difficile d'obtenir en même temps un bon effacement des

ombres parasites, une représentation exacte des différents plans, un appareillage simple et facilement maniable.

En 1928, l'Allemand Pohl, en 1929, l'Américain Kieffer, ont aussi l'idée de mettre en mouvement le tube radiogène et le film. Ils demandent tous deux, dans leur pays respectif, un brevet d'invention; mais, pas plus que Bocage, n'aboutissent à un résultat pratique. N'ayant rien publié, leur conception reste inconnue.

Les premiers clichés de coupes radiographiques sont dus au professeur Alessandro Vallebona, de Gênes. Ils paraissent en février 1930, dans la *Liguria Médica* et la *Radiologia Médica*. Ce sont des stratigraphies du crâne qui illustrent un article intitulé : « Una Modalità di Technica per la Dissociazione Radiografica delle ombre ». L'auteur nous dit qu'il pense, depuis 1929, à dissocier les ombres radiographiques qui, en s'additionnant, limitent les possibilités du radiodiagnostic.

Après avoir rejeté la méthode qui utilise le déplacement conjugué de l'ampoule et du film, qu'il a expérimentée avec l'appareil de Baese, Vallebona décrit un procédé et un dispositif personnel qui lui donnent satisfaction.

Le procédé consiste à imprimer, à l'objet dont on veut faire l'examen, un léger mouvement de rotation d'un angle de 10 à 30° pendant la prise de la radiographie, tandis que le film et le tube restent fixes. Il obtient ainsi une image nette de l'axe de rotation autour duquel tourne l'objet qui pivote, et une image

floue de tous les autres points. Les premières stratigraphies de Vallebona ne représentent donc pas l'image d'un plan parallèle au film, mais seulement celle de la région voisine de l'axe de rotation autour duquel tourne le sujet.

Les premières planigraphies reproduisant une couche parallèle au film ont été publiées par les Hollandais Ziedses des Plantas et Bartelink, durant l'automne 1931. Ces deux médecins ont fait, chacun de leur côté, en même temps, sans connaître les brevets français, allemands, américains existants, la même invention que Bocage.

Le docteur Ziedses des Plantas, de la Faculté d'Utrecht, publia sa méthode pour la première fois le 17 octobre 1931, dans le *Nederlandsch Tijdschrift von geneeskunde*. Les mois suivants, Bartelink montra ses premiers résultats à une assemblée de la Société Néerlandaise de Radiologie et d'Electrologie.

Le premier auteur, dont les travaux sont maintenant très connus, eut l'idée de sa méthode dès sa première année de médecine, en 1921-1922, au cours d'examens microscopiques de coupes histologiques. Il commença ses premières expériences au début de 1929 et arriva à construire, dès 1931, par des moyens de fortune, avec une grande ingéniosité, son premier planigraphe. Le principe de cet appareil, dont il se sert actuellement, repose sur le fait qu'en communiquant au tube et au film un mouvement convenable, pluri-directionnel, on obtient sur le film une image nette d'un plan. Il adopte comme mouvement celui d'une spirale. Dans sa thèse, qui constitue un résumé très complet de ses recherches,

nous trouvons exposés, de façon très détaillée, les principes fondamentaux de sa méthode, les considérations techniques et pratiques qui en découlent et des reproductions de planigraphies remarquables.

En 1934, Bozetti constate que les stratigraphies de Vallebona présentent des déformations importantes sur leurs parties latérales et que les tranches coupées sont d'épaisseur variable. Il essaye d'améliorer la méthode italienne en construisant un appareil dans lequel le film pivote en même temps que le sujet, l'ampoule restant fixe. Les deux éléments mobiles décrivent un mouvement synchrone parallèle et de même degré. Il arrive ainsi à obtenir des images comparables à celles de Ziedses des Plantes. La tranche radiographiée est nette sur toute son étendue et présente une épaisseur uniforme. Bozetti publie sa méthode en septembre 1934, au XI^e Congrès National Italien de Radiologie. Bistolfi démontre la supériorité géométrique de cette transformation. Vallebona, lui-même, la reconnaît et adopte le perfectionnement.

En résumé, Bocage a la priorité de l'invention d'un procédé de coupe radiographique qui a été involontairement repris et réalisé en pratique par les Hollandais : Ziedses des Plantes et Bartelink.

A Vallebona revient le grand mérite d'avoir, le premier, obtenu par un procédé personnel, mais tout à fait différent de celui de Bocage, des radiographies en coupe qu'il a appelées stratigraphies, mais qui n'étaient que l'image d'un axe de rotation, et non celle d'une couche parallèle au plan du film.

Il semble que ce soit Vallebona encore qui ait le premier étudié la stratigraphie pulmonaire. En 1933, il publie en allemand, dans *Fortschritte auf dem Gebiete der Roentgenstrahlen*, un article où il expose sa technique et les dispositifs à employer pour la radiographie en coupe des poumons. Il estime, là encore, que le procédé de Bocage-Ziedses des Plantes doit être écarté parce qu'il est un recul plutôt qu'un progrès, exigeant l'utilisation d'un temps de pose trop long. Il conseille fortement sa méthode, qui permet de se servir des derniers perfectionnements de la technique : tube radiogène à anode tournante, distance focale de plus de 2 mètres, temps de pose très court de 5/100 à 1/10 de seconde.

Il présente, au 4^e Congrès de Radiologie de Zurich, des clichés de coupes pulmonaires. A cette occasion, son maître, le professeur Maragliano, directeur de l'Institut Radiologique de l'Université Royale de Gênes, attire l'attention des congressistes sur l'importance que doit prendre la nouvelle méthode d'exploration des poumons.

A partir de cette époque, l'école allemande, avec Chaoul, Grossmann, Greineder, Vogt, Frick, Schmidt, Kremer, Berg et Both, s'efforce de tirer des méthodes initiales de Bocage et de Vallebona tout ce qu'on peut attendre d'elles. Le professeur Chaoul, de l'Hôpital de la Charité de Berlin, et le docteur Grossmann présentent, en juin 1935, au Congrès de la Tuberculose, à Kreuznach, un tomographe qu'ils ont conçu et que la Maison Sanitas leur a construit. Le tube et le film de leur appareil pivotent autour d'un axe horizontal

de rotation qui définit le plan de coupe. Le déplacement utilisé est sphérique. Ce dispositif, très simple, est un peu plus tard modifié par Grossmann, qui transforme le mouvement sphérique en un mouvement rectiligne, laissant ainsi celui-ci dans un plan toujours parallèle au plan du corps à radiographier.

Ensuite paraît la très riche série de travaux consacrés aux résultats de la tomographie pulmonaire. Ces publications contribuent grandement à la vulgarisation de la méthode et particulièrement à son utilisation dans le diagnostic et le traitement de la tuberculose pulmonaire.

En France, le Congrès de Radiologie pulmonaire de Strasbourg met, en octobre 1936, la méthode à l'ordre du jour. Un an auparavant, un article de Morel Kahn et Jacques Bernard, paru dans la *Presse Médicale*, avait signalé à l'attention des radiologistes les efforts réalisés à l'étranger pour obtenir la représentation en coupe de l'organisme. Parmi les auteurs de langue française qui ont, depuis lors, publié des travaux intéressants sur la question, il faut citer : Ameuille, Bélot, Etienne Bernard, P. Bourgeois, Buffé, Cottenot, Didiée, Grandgérard, Gunsett, Hautefeuille, Léon Kindberg, Maingot, Massiot, Ponthus, Ronneaux, Simonin, Thiel, Vaucher et de Weck.

Deux thèses importantes sont aussi à retenir : celle de Naud présentée à la Faculté de Lyon, le 18 décembre 1936; celle de Gerber, soutenue en 1938 à la Faculté de Strasbourg.

CHAPITRE III

Les Méthodes actuellement employées pour l'exploration stratigraphique du poumon

Deux méthodes sont actuellement utilisées pour obtenir des coupes radiographiques du poumon parallèles au plan du film : la méthode de Vallebona-Bozetti et celle de Bocage-Ziedses des Plantes.

Méthode de Vallebona-Bozetti.

Elle utilise, nous l'avons vu, le déplacement simultané du sujet et du film, le tube radiogène restant fixe. Le sujet, debout ou assis, pivote autour d'un axe vertical parallèle au grand axe du thorax qui détermine le plan de coupe. Le châssis porte-film est entraîné automatiquement dans un mouvement conjugué avec celui du sujet, et son plan reste ainsi toujours parallèle au plan de coupe. Il s'ensuit qu'au cours du mouvement, et pendant la durée de l'exposition aux rayons X, seules les parties du thorax situées dans le plan de l'axe de rotation du système projetteront leur ombre toujours au même endroit de la pellicule et donneront par conséquent une image nette.

L'oscillo strator de Ronneaux et Lemoine, réalisé par la C. G. R., est l'appareil français type basé sur ce principe. C'est une plateforme oscillante, sur laquelle le malade se place debout, le dos appuyé contre un dossier mobile, auquel il est fixé par des courroies, un dispositif permet de l'avancer plus ou moins entre les montants d'un cadre fixé sur le plan axial de rotation dans lequel on amène ainsi la tranche du poumon qu'on désire étudier.

Un porte-film, placé en avant du malade, à une distance fixe de 30 centimètres du plan de stratigraphie, est relié au cadre par une bielle d'articulation qui l'en rend solidaire pendant la rotation.

L'oscillation de l'ensemble est obtenue soit à la main, soit mécaniquement, par un dispositif qui établit également le contact électrique en temps voulu.

La technique suivie dépend de la puissance du tube radiogène. Vallebona conseille d'employer le temps de pose le plus court possible et une distance focale de plus de deux mètres. La distance entre l'ampoule et le film a, d'après lui, une importance plus grande en stratigraphie qu'en radiographie ordinaire. Car la couche d'observation peut être très éloignée du film. Avec un tube à anticathode tournante, qui permet des intensités de 200 à 300 milliampères, et des temps de pose variant de 5/100 à 1/10 de seconde, il place son ampoule à trois mètres.

Ronneaux opère à deux mètres, avec une intensité de 60 à 80 milliampères et des temps de pose de 1/10 à 1/4 de seconde. Il obtient des résultats satisfaisants.

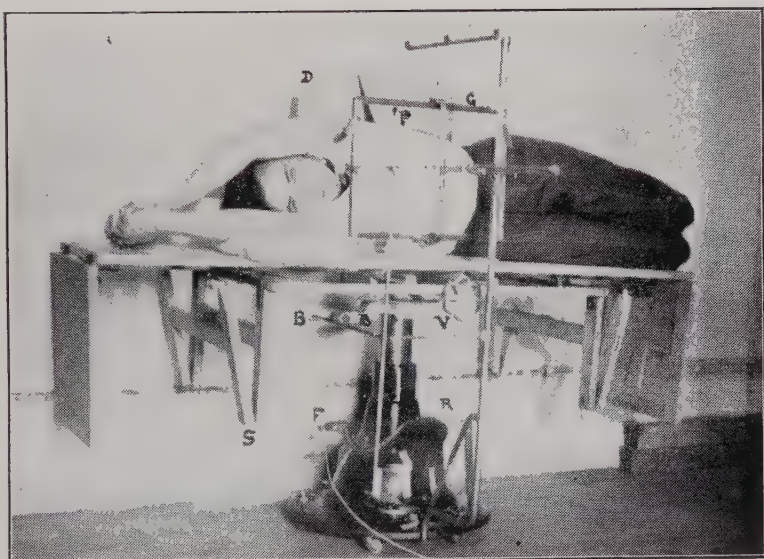


FIG. 1.
Table radiotomique pivotante de GRANDGÉBARD.

Cette méthode de stratigraphie pulmonaire a l'avantage de conserver les perfectionnements techniques de la radiographie pulmonaire ordinaire, d'utiliser un tube à rayons X qui sert à n'importe quel examen radiologique, mais efface mal les ombres gênantes des côtes.

Pour remédier à cet inconvénient, Grandgérard a inventé un appareil modifiant la technique de Vallebona-Bozetti, permettant le débitage stratigraphique non plus en position verticale du thorax, mais en position latéro-déclive : la table radiotomique pivotante, sur laquelle le malade s'allonge comme sur un lit. Dans ces conditions, l'axe de rotation du système, tout en restant vertical, est perpendiculaire au grand axe du thorax au lieu d'être parallèle à lui, l'effacement des côtes est meilleur, grâce au balayage longitudinal ainsi réalisé.

Cet appareil, qui fonctionne depuis un an à l'hôpital-sanatorium Villemin de Nancy, se compose d'un plateau étroit et long reposant sur un socle (en l'espèce, le pied d'un vieux fauteuil dentaire réformé) et pouvant, sous l'action d'un ressort puissant R, maintenu bandé par un frein F, pivoter sur le socle suivant un angle réglable de 10 à 40 degrés. Ce plateau, muni de galets roulant sur deux rails soutenus par un cadre métallique, peut ainsi être décalé à volonté sur l'axe de rotation du cadre grâce à une vis sans fin commandée par un petit volant V.

Un fil à plomb P, supporté par une potence fixée au socle, matérialise à tout moment l'axe de rotation du plateau.

Sur la tige verticale de la potence est adapté un porte-châssis C, qu'un système de tiges en parallélogrammes, raccordées à un bras B, rend solidaire des mouvements du plateau, de telle sorte que le grand axe du châssis reste toujours parallèle au grand axe du plateau.

Avec ce stratigraphe, Grandgérard obtient d'excellents résultats qui ont été publiés le 15 octobre 1938 dans la *Revue Médicale* de Nancy et, en mars 1939, dans le *Journal de Radiologie et d'Electrologie*. Nous reproduisons dans notre dernier chapitre un stratigramme pris avec cet appareil.

Méthode de Bocage-Ziedses des Plantes.

Son principe est le suivant : « Si pendant la pose radiographique on imprime au tube radiogène et au film des déplacements synchrones, parallèles, de sens opposé et dans un rapport de grandeurs constant, il existe dans l'espace un seul plan fixe, dont chaque point a toujours pour ombre un même point du film. Seuls les organes contenus dans ce plan ont une image nette et vigoureuse. Ceux situés dans les autres plans subissent des déplacements considérables par rapport au tube et au film; ils ne donnent que des ombres diffuses étalées et très atténuées. »

Différentes techniques se sont inspirées du principe de Bocage. On peut les classer en deux types, suivant qu'elles utilisent un mouvement pluridirectionnel ou unidirectionnel du tube et du film.

Le premier type de technique préconisé par Ziedses des Plantes, d'Utrecht, a été repris par différents cons-

tructeurs : en France, Massiot a réalisé le planigraphe et le biotome à mouvement circulaire, la C. G. R. le stratix. L'appareil étranger le plus apprécié est le planigraphe, que nous décrirons en détail tout à l'heure : celui de la maison S. R. W.

Le deuxième type de technique a surtout été appliqué et vulgarisé par les Allemands. Le tonographe de Chaoul et Grossmann à déplacement rectiligne, construit par la maison Sanitas, en est la réalisation la plus connue.

Les techniques utilisant un mouvement pluridirectionnel sont les meilleures, si la trajectoire décrite par l'ampoule n'entraîne pas un trop long temps de pose. En effet, elle donne un estompage presque homogène des ombres qui se trouvent en dehors de la couche photographiée. Le dessin de cette dernière reste exempt de toute bavure.

Le déplacement unidirectionnel estompe parfaitement les ombres linéaires qu'il aborde transversalement, mais efface mal celles qui lui sont parallèles. Le stratigramme obtenu est sillonné de traînées plus ou moins denses, qui s'imbriquent dans le dessin du plan mis au point et gênent sa lecture.

En réalité, aucune des deux techniques ne parvient à effacer parfaitement les superpositions parasites, l'effacement dépendant non seulement de l'amplitude et de la trajectoire du mouvement, mais encore de la forme, de la répartition et de la densité des ombres parasites.

D'après certains auteurs, le mouvement rectiligne déterminerait plus d'erreurs d'interprétation que le

mouvement pluridirectionnel. D'autres sont d'avis contraire, reprochant par exemple au mouvement circulaire de produire des images pseudo-cavitaires.

Les lésions qui siègent dans les gouttières costo-vertébrales, les régions rétrocardiaques et rétrohilaires semblent être mieux mises en évidence par le balayage circulaire que par le balayage vertical.

Valeur des résultats obtenus par les méthodes de radiographie en coupe.

Théoriquement, les deux méthodes Vallebona-Bozetti et Bocage-Ziedses des Plantes aboutissent à des résultats comparables. Toutes deux donnent l'image d'une couche pulmonaire d'une certaine épaisseur, parallèle au film, égale et régulière sur toute son étendue.

Cette image ne correspond que de loin à celle qu'on obtiendrait en radiographiant la tranche du poumon découpée par le scalpel de l'anatomo-pathologiste.

En effet, le stratigramme ne représente qu'une moyenne de projections déformées, allant de la netteté parfaite au flou absolu. Quelle que soit la méthode employée, les éléments du plan passant par le point fixe de l'axe de rotation se projettent aux mêmes points du film et, par conséquent, sont parfaitement nets. Les éléments des plans voisins se déplacent au contraire sur le film, et cela d'autant plus qu'ils sont plus éloignés de l'axe de rotation; mais entre le plan de netteté absolue et ceux qui sont complètement flous, le

passage se fait graduellement, sans permettre d'établir une ligne de démarcation.

C'est de la marge utilisable pour l'œil entre la netteté parfaite et le flou tolérable que dépend ce que l'on appelle l'épaisseur de la coupe. Cette dernière est, d'autre part, réglée par l'amplitude des mouvements décrits, soit par l'ampoule, soit par le sujet examiné. Plus le mouvement utilisé est grand, plus mince est la coupe. Si la longueur du déplacement diminue, l'épaisseur de la coupe augmente.

Faut-il faire des coupes minces ou épaisses ? Les coupes épaisses (2 centimètres) donnent des images contrastées, les coupes minces (2 à 5 millimètres) donnent des images moins visibles, mais fournissent des renseignements plus précis. D'après Schmidt, pour la recherche des cavernes, on peut choisir une épaisseur de coupe de 1, 2 ou 3 centimètres.

Jamais les éléments situés en dehors de la couche mise au point ne sont complètement effacés. Leur ombre étant étalée sur une surface plus ou moins grande, perd toute structure. Plus cette surface est grande, plus l'ombre est légère. En définitive, le dessin de la tranche nette apparaît à travers ces ombres estompées comme dans un brouillard. Ce dernier a l'inconvénient de diminuer les contrastes et donne un aspect déroutant au film qui choque à première vue et demande un certain effort d'accoutumance. On croit lire un mauvais cliché.

La lecture des stratigrammes ne nécessite aucun appareil spécial. Elle se fait tout simplement comme celle des radiographies ordinaires, sur un négatoscope

de préférence. Avec un peu d'expérience, la série de stratigrammes est très vite examinée. D'un coup d'œil on y trouve la particularité intéressante à noter.

Des deux méthodes Vallebona-Bozetti et Bocage-Ziedses des Plantes, quelle est pratiquement la meilleure ?

C'est la deuxième qui a eu notre préférence. Les partisans de la méthode Vallebona-Bozetti lui reprochent de donner un détail insuffisant de la couche d'observation. On peut leur répondre que le mauvais effacement des ombres parasites, obtenu avec la méthode italienne, est plus grave que le manque de détails de la couche mise au point. Comme le dit Grossmann : « En stratigraphie pulmonaire, on ne cherche pas à obtenir une image de structure ; on se contente d'une image de contours ».

Inconvénients des méthodes de radiographies analytiques.

Les deux méthodes décrites ont l'inconvénient d'être longues et très coûteuses. Il est quelquefois nécessaire de faire 6 à 10 coupes pour explorer complètement un thorax et arriver à une certitude sur l'existence ou l'absence d'une caverne. C'est un travail d'une à deux heures et une dépense de 150 à 250 francs en films bruts, toutes autres dépenses d'amortissement d'appareil, de rétribution des opérateurs mises à part.

Cette dépense de temps et d'argent n'est donc pas négligeable. Elle ne doit cependant pas arrêter le mé-

decin. La radiographie analytique constitue un si évident progrès que, dans certains cas, toute considération matérielle doit disparaître.

Pour rendre la méthode plus économique, plus scientifique aussi, différents procédés ont déjà été proposés. Ils cherchent tous à localiser à l'avance et le plus exactement possible la profondeur du plan intéressant à stratigraphier, afin d'éviter les tâtonnements, les déboires, les insuccès. Ce sont : la sériescopie, la stéréautographie, l'introscopie, la stratiscope, la stratiradiophotographie.

1° LA SÉRIESCOPIE DE COTTENOT

Nous en avons déjà parlé dans notre premier chapitre. Disons rapidement qu'elle donne automatiquement sur un cadran la distance centimétrique qui sépare la lésion intéressante des parois thoraciques. Ce serait un procédé séduisant pour éviter la prise hasardeuse de stratigrammes, mais qui ne résout pas les inconvénients économiques de la méthode de Bocage. Il nécessite d'abord l'achat d'un déclencheur cardio-respiratoire et d'un sériescope; ensuite il demande un ajustage et un réglage de l'appareillage; puis il faut prendre quatre clichés dans des incidences différentes, sécher les épreuves pour les superposer et, enfin, repérer la lésion intéressante. Toutes ces manipulations sont longues. La sériescopie est plus employée pour fournir des données analytiques que comme temps préalable d'un examen stratigraphique.

2° LA STÉREAUTOGRAPHIE DE THIEL

La méthode consiste à déterminer la profondeur d'une lésion par la prise d'un couple stéréoradiographique et la construction d'une épure.

Le couple stéréoradiographique est pris sur un seul film avec une base de 5 centimètres, une distance principale de 50 centimètres et une translation de film de 19 centimètres.

L'inventeur de la méthode obtient, en se servant d'un négatoscope stéréautographique extrêmement simple, une épure schématique de tous les points essentiels du thorax. Cette esquisse exacte en vraie grandeur, permet les mensurations désirées : distance de la lésion par rapport à la paroi antérieure, postérieure et externe de l'hémithorax.

Cette méthode à laquelle on peut reprocher sa minutie, son caractère géométrique et peu médical, est utilisée couramment au Sanatorium de Brevannes. Les difficultés de la construction graphique ne sont qu'apparentes, la précision des données fournies paye largement de l'effort accompli.

3° L'INTROSCOPIE DE SCHMIDT ET GAUBATZ

Ce procédé, préconisé surtout pour la localisation des projectiles à l'écran radioscopique et pour le repérage des calcifications pulmonaires, ne donne pas de résultats satisfaisants pour le dépistage des lésions visibles en radioscopie ordinaire. Les images mobiles et floues obtenues par le déplacement synchrone du tube et de l'écran sont difficiles à reconnaître. L'am-

poule à rayons X est trop loin de l'écran. Ce moyen ne donne que la possibilité de préciser, en première approximation, la profondeur d'un corps fortement opaque aux rayons X.

4° LA STRATISCOPIE DE PONTIUS

Elle consiste à déplacer le tube radiogène d'un mouvement quelconque, l'écran radioscopique étant immobile. L'image radioscopique est observée à l'aide d'un dispositif optique, déviant le rayon visuel de l'observateur de manière à ce que ce rayon visuel se déplace sur l'écran d'un mouvement synchrone et semblable à celui du tube. De cette façon, l'image radioscopique paraît immobile et son observation est possible.

Le dispositif optique est constitué, en principe, par deux miroirs parallèles, inclinés à 45° par rapport au plan de l'écran et dont la distance mesurée parallèlement à cet écran, correspond au rayon de giration de l'image stratisopique. Le tube et le dispositif optique sont animés d'une vitesse suffisante pour éviter à l'œil d'être impressionné, de manière sensible, par les images mobiles correspondant aux plans éloignés du plan sélectionné.

Cette méthode, encore à l'essai, n'a pas donné jusqu'à présent de résultats pratiques.

5° LA STRATIRADIOPHOTOGRAPHIE

Elle a été récemment proposée par Ronneaux, Degard, Wattez et Saget. Les premiers essais, publiés dernièrement dans les Bulletins et Mémoires de la

Société d'Electroradiologie Médicale de France, paraissent intéressants.

La radiophotographie ou radiographie indirecte, employée systématiquement au Brésil par Manoel de Abreu pour le dépistage de la tuberculose pulmonaire dans les collectivités, consiste en la photographie de l'écran radioscopique illuminé par les rayons X.

Elle s'obtient à l'aide d'appareils photographiques existant dans le commerce, à objectif très lumineux, de grande ouverture, sur films panchromatiques ultrasensibles.

Les radiophotographies sont de petites dimensions : $2,4 \times 3,6$, c'est-à-dire 120 ou 150 fois plus petites que les films 30×40 habituellement employés. Leur prix n'excède pas 0 fr. 50, au lieu des 20 ou 25 francs des grands films.

Ces petits documents sont beaucoup moins détaillés que les radiographies standards et n'ont qu'une très faible valeur diagnostique; cependant, en les examinant à la loupe, en les agrandissant sur papier, en les projetant sur un écran, ils donnent des renseignements *grosso modo*, souvent suffisants.

La stratiradiophotographie est un peu plus compliquée que la simple radiophotographie. Il s'agit de photographier l'écran radioscopique non plus immobile, mais en mouvement. Pour cela, l'appareil doit se déplacer, avec ce dernier, d'un mouvement isochrone et en conservant une distance égale pendant toute la durée du mouvement. Ronneaux est arrivé à ce résultat en construisant sur l'oscillo-strator un dispositif spé-

cial qui fixe l'appareil photographique à 90 centimètres en avant de l'écran radioscopique.

Après lecture de la bande de radiophotographie, la profondeur des coupes utiles, intéressantes, est repérée. On tire à leur niveau, sur grands films, des strati-grammes ordinaires.

Ronneaux réalise, avec ce procédé de repérage photographique préalable, une économie de 70 à 75 %.

A la radioscopie, en variant la position du malade derrière l'écran, on peut, dans une certaine mesure, localiser en profondeur les lésions suspectes. On les situe dans les régions soit antérieures, soit moyennes, soit postérieures du thorax; l'espace à explorer, couche par couche, se réduit alors des deux tiers. Le nombre des coupes devient minimum.

CHAPITRE IV

Le Planigraphe Siemens

L'appareil dont nous avons l'expérience, et que le docteur de Weck, de Montana, utilise journellement, est un planigraphe allemand. C'est avec lui que nous avons obtenu les stratigraphies que nous reproduisons dans notre travail.

Ce planigraphe a été spécialement construit, dès 1935, pour l'examen stratigraphique du poumon, mais permet en outre de faire des examens radiologiques normaux ainsi que des stratigraphies du squelette.

I. — Description.

Le planigraphe Siemens est formé de deux bâtis verticaux, métalliques, très solides, distants de deux mètres environ. Une colonne d'acier fixe, située sur la gauche de l'appareil, soutient l'organe essentiel : le levier aux extrémités duquel sont articulés les supports de l'ampoule et du film.

Ce levier oscille autour d'un axe horizontal parallèle au film : l'axe de rotation. Cet axe se déplace et se bloque à volonté le long d'une glissière graduée en

centimètres, solidement fixée à la colonne de soutien. Il détermine le plan de coupe à la profondeur désirée. C'est par l'intermédiaire du levier que l'ampoule transmet au film des mouvements synchrones, parallèles et de sens inverse.

Le mouvement utilisé est toujours le même : il n'est pas rectiligne, mais légèrement sinusoïdal, pour éviter, comme nous l'avons déjà dit, les traînées d'effacement. Pour cela, l'ampoule suit la direction d'un axe conducteur ayant la forme d'un S allongé.

Le mouvement est produit par deux contrepoids réglables installés sur chaque bâti et qui sont libérés au moment opportun par un déclencheur manœuvrable à la main. L'un contrebalance le poids du système porte-film, l'autre le poids du système radiogène. La vitesse du mouvement est proportionnelle au poids de la surcharge ajoutée.

A la fin de sa course, le dispositif mobile vient frapper sur un buttoir. Le choc est amorti par un puissant ressort à boudin. En se déplaçant, le système radiogène déclenche, par l'intermédiaire d'une lame souple disposée sur le support de l'ampoule, des interrupteurs fixés le long de la trajectoire. Ces interrupteurs ferment d'abord, ouvrent ensuite, le circuit du courant électrique nécessaire au fonctionnement du potter bucky et du tube à rayons X.

Du côté du film, le bâti supporte une pièce qui renferme l'écran fluorescent, le châssis porte-film et le potter bucky, qui élimine une grande partie du rayonnement secondaire. Sa grille antidiffusante, à trame

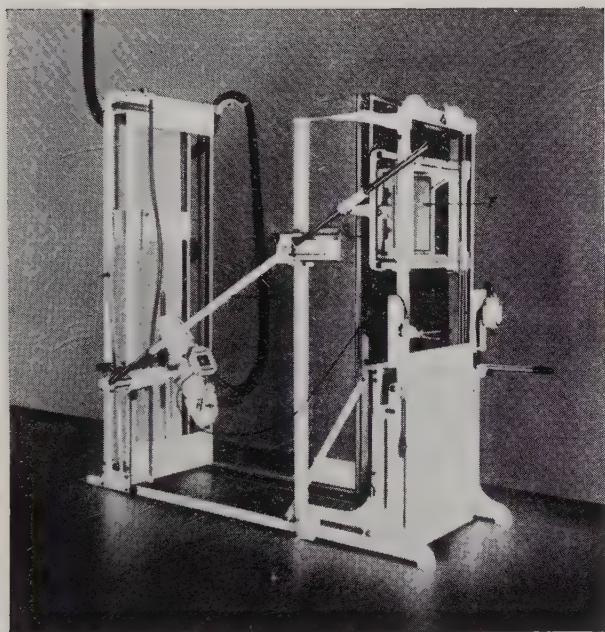


FIG. 2.
Le Planigraphe SIEMENS.

fine, est animée d'un mouvement réglable, automatique de translation, qui évite toute trace sur le film.

Le film se trouve exactement à 1 m. 50 de l'ampoule.

Un piédestal mobile et réglable en hauteur permet de placer en bonne position le sujet à stratigraphier.

II. — Technique.

Les interrupteurs établissant et arrêtant automatiquement le courant, leur position détermine l'amplitude du mouvement utilisé et, en conséquence, l'épaisseur des coupes. On règle donc d'abord la distance qui les sépare; pratiquement, nous la varions très rarement. Nous l'avons réglée pour obtenir des coupes d'une épaisseur de 3 à 4 millimètres.

On mesure ensuite l'épaisseur de la poitrine du malade à examiner, au compas thoracique, en inspiration forcée. Soit 20 centimètres le chiffre trouvé.

Puis le malade est installé debout sur le piédestal, le thorax appliqué le plus près possible du potter bucky et du film. Pour cela, il est immobilisé par une sangle passant au-dessous des omoplates.

Le système tube-film est alors bloqué en position horizontale, l'opérateur centre à la scopie le thorax, en déplaçant le piédestal. L'axe de rotation du levier est fixé dans le prolongement du plan que l'on veut stratigraphier. La glissière, graduée en centimètres, permet de repérer exactement la profondeur de la première coupe. Habituellement on fait d'abord une coupe médiane; elle tombe au niveau des hiles pulmonaires.

Lorsque tout est ainsi préparé, on met le système mobile dans sa position de départ; on le fixe par un crochet au bas de sa course. Au moment voulu, par simple traction sur le crochet à l'aide d'un cordon, on déclenche le mouvement. Tout se fait ensuite automatiquement.

Si la première coupe a été faite à 10 centimètres, nous prenons les deux suivantes à deux centimètres en avant et en arrière, soit à 8 et à 12 centimètres.

Suivant les résultats obtenus, nous cherchons par tâtonnements plus en avant ou plus en arrière. Il arrive parfois que l'on prenne 6 à 8 films avant de découvrir ce que l'on cherche. On peut prendre les strati-grammes le sujet ayant le dos près du film; dans cette position, certains sommets douteux sont mieux explorés.

III. — Temps d'exposition.

Notre appareil ne permet pas de travailler avec un temps d'exposition très court, de l'ordre du dixième de seconde. Nous utilisons un tube à charge maximum de 300 watts, à refroidissement à air. Avec une pénétration de 92 kw, une intensité de 30 à 35 milliam-pères, nous arrivons à un temps de pose de 8/10 de seconde environ, pour une coupe, nous l'avons déjà dit, de 3 à 4 millimètres d'épaisseur.

Nous avons adopté les films Agfa, émulsion rapide, à grand contraste.

Ce temps d'exposition est donc beaucoup trop long. Les partisans de la méthode Vallebola nous le reprochent. Nous ne pouvons faire mieux actuellement.

Pour le raccourcir, il faudrait pouvoir augmenter la vitesse de déplacement du système mobile. Cette vitesse dépend de la surcharge des contrepoids, de la longueur de la trajectoire parcourue. L'amélioration de ces deux facteurs est possible, mais limitée. Pour être intéressantes, les coupes doivent être assez minces; d'autre part, le tube radiogène étant fragile, ne peut supporter un choc très violent sur le buttoir. Malgré le ressort amortisseur, il reçoit déjà, à chaque strati-graphie, une bonne secousse qui deviendrait fatale si elle était plus violente.

IV. — Avantages de cet appareil.

Il fait l'examen du malade en position debout. Cette position est la même que celle utilisée pour les radiographies standards. Les clichés sont donc comparables; nous ne voulons pas insister sur tous les avantages de la position debout en radiologie pulmonaire.

La grille mobile antidiffusante à trame fine fonctionne admirablement et ne laisse aucune trace si elle est bien réglée.

Grâce au mouvement vertical sinusoïdal du tube radiogène et du film, l'effacement des ombres parasites dans toutes les directions est presque parfait, bien meilleur que celui obtenu avec les autres appareils que nous connaissons; la clavicule et les côtes arrivent à être totalement effacées.

L'épaisseur des coupes est réglable à volonté et très facilement.

L'appareil sert, en outre, à prendre d'excellentes téléradiographies ordinaires à 1 m. 50 avec rayonnement horizontal ou oblique.

Enfin, le planigraphe Siemens est aussi un introscope. Théoriquement, il permet de repérer à la radioscopie le plan de coupe intéressant à stratigraphier et de réduire à 1 ou 2 le nombre des clichés. Nous avons dit précédemment ce qu'il fallait penser de l'introscope. Vu l'insuffisance des résultats, nous avons renoncé à l'utiliser comme temps préalable de la stratigraphie. L'écran fluorescent ne nous sert qu'à centrer le thorax du sujet à stratigraphier.

La localisation des corps étrangers s'effectue très facilement avec cet appareil. On place le corps étranger dans le rayon central, on fixe sur l'écran du planigraphe un petit carré de fil de fer de 4 centimètres de surface, de manière à ce que le corps étranger se trouve exactement au milieu de ce carré.

On met alors le tube en mouvement à la main, et on lui fait subir les déplacements maxima qu'il peut effectuer. Si pendant ce mouvement l'ombre du corps étranger quitte le milieu du carré, on en déduit qu'il ne se trouve pas sur le plan de rotation. Plus le déplacement de l'ombre est rapide et important, plus le corps étranger se trouve éloigné du plan de rotation.

On déplace alors le sujet en avant ou en arrière, jusqu'au moment où l'ombre ne quitte plus le milieu du carré de fil de fer. A ce moment, il ne reste plus qu'à lire sur une réglette la profondeur exacte où se trouve le corps étranger à repérer. Avec un peu d'exercice, on arrive ainsi, en peu de minutes, sans film, en

scopie seule, à déterminer exactement, à peu de millimètres près, la profondeur du corps étranger.

Par sa maniabilité, sa solidité, la perfection de sa mécanique, le planigraphe Siemens est un appareil de tout premier ordre. La Compagnie Générale de Radiologie fabrique un appareil français à peu près semblable : le Stratix, qui a, lui aussi, de précieux avantages.

V. — Principe géométrique de l'appareil.

Il a été bien étudié par le professeur A. Rosselet, de Lausanne, en deux théorèmes que nous reproduisons :

Théorème I :

« Pour un même déplacement de l'ampoule, le déplacement de l'image d'un point O situé sur le prolongement de l'axe de rotation est égal à celui de l'image de tout point O' situé en dehors de cet axe, mais encore dans son plan parallèle au film. »

A_1 , a_1 et A_2 , a_2 représentent les positions du levier rigide comme le trajet de tous les rayons qui lui sont parallèles et coupant l'axe de rotation O quand l'ampoule est respectivement en A_1 et A_2 .

a_1 et a_2 sont donc aussi les points d'intersection du levier avec le bâti métallique sur lequel est fixé le châssis porte-film ou l'écran radioscopique.

Si nous considérons un point o' situé en dehors de l'axe de rotation, mais encore dans son plan, ses pro-

jections seront a'_1 quand l'ampoule est en A_1 , et a'_2 quand l'ampoule est en A_2 .

H et h sont les hauteurs respectives d'une part :
des triangles $A_1 o A_2$ et $A_1 o' A_2$

et, d'autre part :

des triangles $a_1 o a_2$ et $a'_1 o' a'_2$.

Il nous faut donc démontrer que $a_1 a_2 = a'_1 a'_2$.

A cause de la similitude des triangles $A_1 o A_2$ et $a_1 o a_2$, nous pouvons écrire :

$$\frac{A_1 A_2}{a_1 a_2} = \frac{H}{h}$$

d'où :

$$a_1 a_2 = \frac{A_1 A_2 \cdot h}{H}$$

à cause de la similitude des triangles $A_1 o' A_2$ et $a'_1 o' a'_2$.

$$\frac{A_1 A_2}{a'_1 a'_2} = \frac{H}{h}$$

d'où :

$$a'_1 a'_2 = \frac{A_1 A_2 \cdot h}{H}$$

donc :

$$a_1 a_2 = a'_1 a'_2.$$

c. q. f. d.

Théorème II :

« Pour un même déplacement de l'ampoule, le déplacement de l'image de l'un ou l'autre des points o''

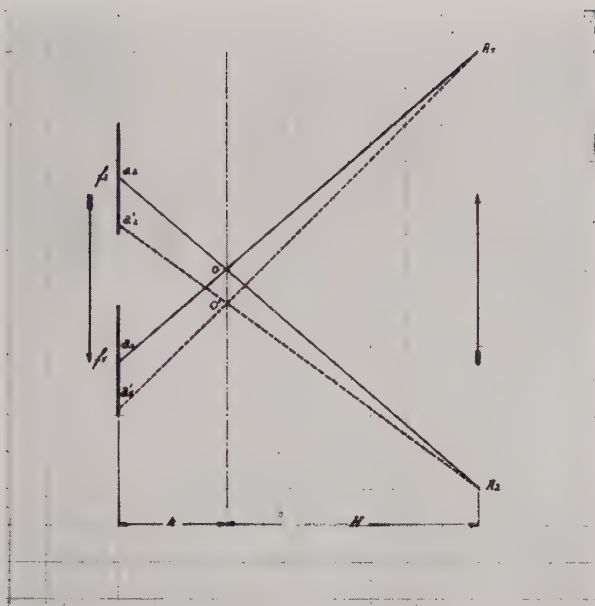


FIG. 3 (Théorème I).

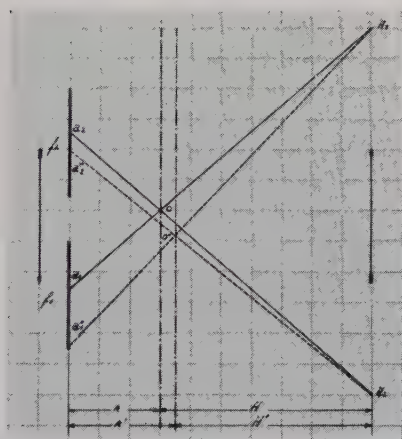


FIG. 4 (Théorème II).

situé dans un autre plan que celui passant par l'axe de rotation et parallèle au film n'est plus égal à celui du film. »

Lorsque l'ampoule est en A_1 , la projection de o'' sur le film F_1 se fera en a''_1 , puis en a''_2 quand elle est en A_2 . Il nous faut donc prouver que :

$$a_1 a_2 \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} a''_1 a''_2$$

A cause de la similitude des triangles $A_1 o A_2$ et $a_1 o a_2$, nous pouvons écrire comme dans le cas précédent :

$$\frac{A_1 A_2}{a_1 a_2} = \frac{H}{h}$$

d'où

$$a_1 a_2 = \frac{A_1 A_2 \cdot h}{H}$$

à cause de la similitude des triangles $A_1 o'' A_2$ et $a''_1 o'' a''_2$:

$$\frac{A_1 A_2}{a''_1 a''_2} = \frac{H'}{h'}$$

d'où :

$$a''_1 a''_2 = \frac{A_1 A_2 \cdot h'}{H'}$$

donc :

$$a_1 a_2 \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} a''_1 a''_2$$

c. q. f. d.

CHAPITRE V

La Stratigraphie dans le diagnostic des cavernes tuberculeuses

Nous avons dit, dans un précédent chapitre, que le plus grand défaut de la radiographie pulmonaire était la complexité, la richesse de ses images. Nous avons ajouté qu'elle était incapable dans certains cas de déceler la présence des cavernes tuberculeuses; qu'inversement, dans d'autres cas, elle donnait de fausses images de cavernes. Nous avons expliqué pourquoi.

Comment, radiographiquement, une cavité se traduit-elle ? Par un contour et par une aire d'hyperclarté relative. Ces deux signes sont inégalement accusés, et de la cavité qu'individualise seulement un contour à celle perceptible seulement par une aire d'hyperclarté, tous les intermédiaires sont possibles.

En balayant les ombres superposées, la stratigraphie souligne l'un et l'autre de ces éléments et met en relief l'image cavitaire. Dans certains cas, elle en précise seulement les détails; dans d'autres, elle en fait véritablement la découverte, d'où l'expression de « *trouaille tomographique* » réservée par Etienne Bernard à ces cavernes occultes.

Les opacités du thorax, qui peuvent gêner la vue des cavernes, sont de deux ordres : anatomiques et pathologiques. Nous allons montrer, par quelques exemples, que la stratigraphie est capable de lever ces différents obstacles, dans les limites toutefois où les opacités ne sont pas telles, en intensité et en étendue, qu'elles restent absolument impénétrables.

**1^o La Stratigraphie dans le diagnostic
des cavernes masquées par des opacités
d'ordre anatomique.**

Les ombres anatomiques qui constituent le dessin d'une radiographie pulmonaire normale sont nombreuses et variées; elles sont dues aux différents organes thoraciques rencontrés par les rayons X. Les unes, celles qui sont produites par les muscles pectoraux et les seins, sont en général peu gênantes; les autres le sont beaucoup plus : ce sont celles du squelette, du foie, du cœur et des gros vaisseaux.

Malgré sa facilité à se laisser pénétrer par les rayons durs, le squelette dissimule dans bien des cas des images pathologiques. La masse du grill costal couvre à elle seule deux tiers du champ pulmonaire; la clavicule, le sternum, les vertèbres cachent une autre partie du parenchyme. Le sommet du poumon, si fréquemment atteint par la tuberculose, ne s'explore qu'au travers d'ombres osseuses.

Il faut se méfier tout particulièrement des entrecroisements osseux. Le plus important est le carrefour bicostoclaviculaire. Là s'entrecroisent le milieu de la clavicule, l'arc antérieur de la première côte et l'arc

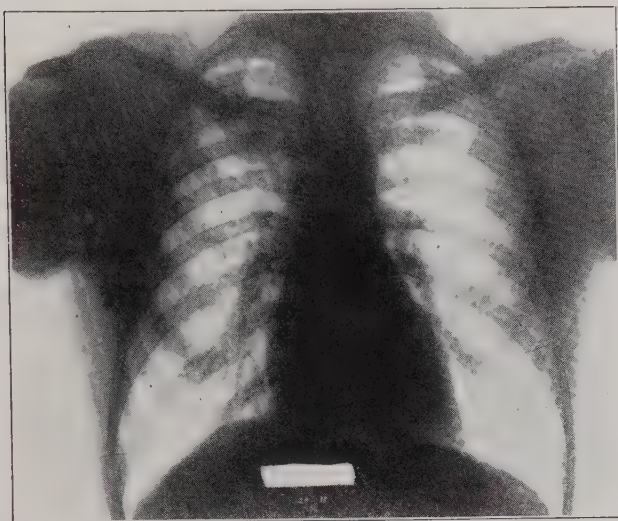


FIG. 5 (Observation I).
Radiographie (Docteur DE WECK).
Infiltration pneumonique sous-claviculaire droite.

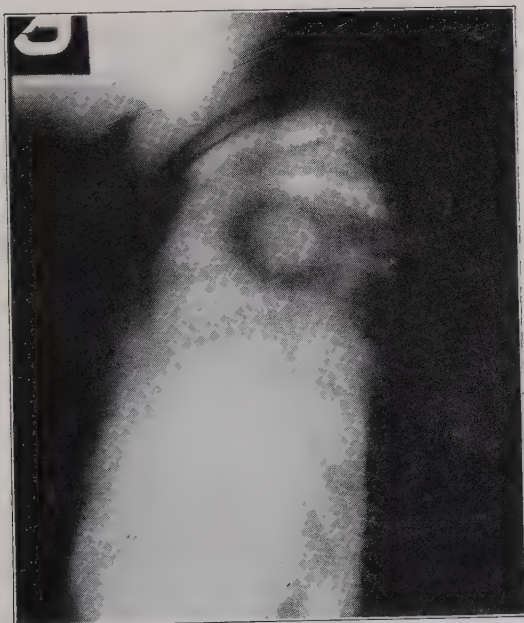


FIG. 6 (Observation I).
Stratigamme frontal à 13 centimètres.
Epaisseur du thorax : 20 centimètres.
Epaisseur de la coupe : 3 à 4 millimètres.

postérieur de la quatrième ou, plus souvent, de la troisième, quand les épaules du sujet sont élevées au lieu d'être abaissées. Quand l'épiphyse interne de la clavicule est volumineuse, le carrefour osseux s'étend jusqu'à l'articulation sterno-claviculaire. Cette superposition d'ombres osseuses est d'autant plus fâcheuse qu'elle cache une région du poumon particulièrement menacée : la région sous-claviculaire, siège de prédilection de l'infiltrat précoce, du « Frühinfiltrat » des Allemands.

La stratigraphie estompe tous ces écrans osseux et libère les images pathologiques sous-jacentes. Comme le disent Maingot et Etienne Bernard : « elle réalise sur le vivant le désossement du thorax ».

OBSERVATION I

M. A..., 34 ans, vient nous consulter parce qu'il tousse et crache un peu depuis plusieurs mois et que dans cette expectoration minime on vient de trouver des bacilles de Koch. Sa radiographie montre une infiltration pneumonique sous-claviculaire droite, qui ne semble pas excavée.

Ce malade présente une température subfébrile et des signes cliniques d'imprégnation tuberculeuse. On note quelques petits râles inconstants dans la fosse sus-épineuse droite. La vitesse de sédimentation des globules rouges est de 14 après la première heure, de 24 après la deuxième. La formule sanguine est la suivante : hémoglobine : 92 %; globules rouges : 4.820.000; globules blancs : 9.800; valeur globulaire : 0,95; éosinophiles : 1 %; polynucléaires neutrophiles : 69 %; lymphocytes : 27 %; monocytes : 3 %.

Avant de lui proposer un traitement, nous faisons une série de stratigraphies à 9, 11 et 13 centimètres derrière le plan antérieur du thorax. Le stratigramme obtenu à

13 centimètres de profondeur montre très nettement qu'il existe, dans l'infiltrat, une caverne assez volumineuse.

Notre malade ne fut pas traité par la simple cure de repos, comme la radiographie ordinaire le faisait prévoir. Nous lui avons créé un pneumothorax qui a été amélioré par une section de brides quelques semaines après. Actuellement, la caverne a disparu et le malade est en excellente voie de guérison.

La stratigraphie a levé dans ce cas, non seulement l'obstacle osseux qui gênait la vue de la caverne, mais encore l'obstacle formé par l'infiltration pneumonique avoisinante. Elle a en outre donné une idée précise de la paroi cavitaire.

L'ombre dense du foie suspendue à celle du diaphragme cache complètement une surface importante de la base du poumon droit. Rien ne nous le montre mieux qu'une radiographie de profil. Les parties postérieures, et surtout antérieures de la base pulmonaire, sont rarement le siège de processus cavitaires; cependant cela arrive; l'observation suivante en est la preuve; il nous semble intéressant de la publier.

OBSERVATION II

Mlle V..., 22 ans, est en traitement à Montana depuis plusieurs mois. Son médecin nous l'a adressée parce qu'elle présentait une tuberculose cavitaire du poumon droit. Comme sa caverne, située au centre d'une infiltration du lobe inférieur, ne semblait pas vouloir se fermer spontanément et que le pneumothorax était impossible, nous lui avons fait, quelques mois après son arrivée, une alcoolisation du phrénique droit. Cette intervention a déterminé une élévation considérable du diaphragme. En conséquence, l'expectoration, auparavant très abondante et bacillifère, a peu à peu diminué; elle ne renferme plus de bacilles depuis plusieurs mois.

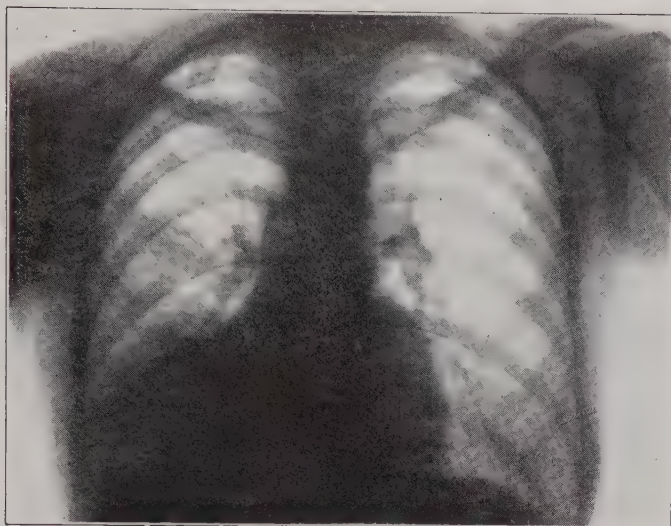


FIG. 7 (Observation II).
Radiographie (Docteur DE WECK).
Infiltration du lobe inférieur droit.
Alcoolisation du phrénique droit.

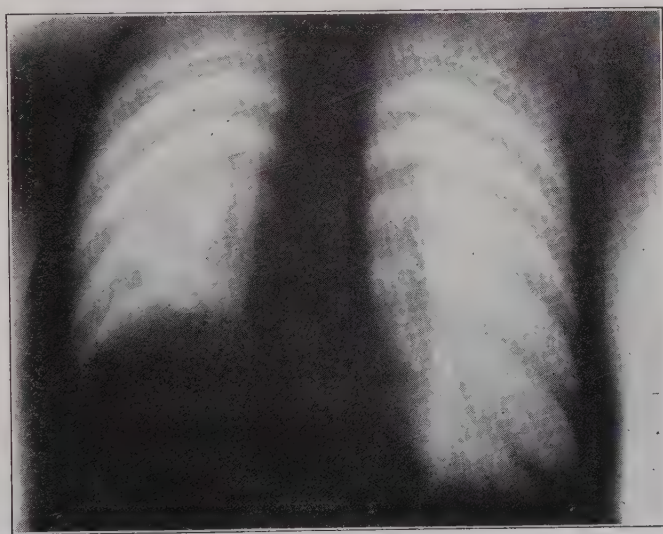


FIG. 8 (Observation II).
Stratigramme frontal à 14 cm. 5.
Epaisseur du thorax : 20 centimètres.
Epaisseur de la coupe : 3 à 4 millimètres.

Mais sa lésion est devenue mal visible sur la radiographie ordinaire, et la radioscopie, en une certaine incidence, nous fait suspecter la persistance de la caverne derrière le diaphragme.

Avant de nous prononcer sur son cas et de la renvoyer dans sa famille, nous pratiquons un examen stratigraphique. Le stratigamme obtenu à 14 cm. 5 en arrière du sternum confirme notre impression radioscopique. La caverne n'a pas disparu, elle siège dans la région postérieure du poumon, juste au-dessus du diaphragme. Nous ne sommes pas étonné de retrouver quelques semaines plus tard des bacilles dans ses crachats.

Pour tâcher d'obtenir la fermeture de cette cavité rebelle, nous tentons alors un pneumopéritoine qui est bientôt abandonné parce que inefficace.

Actuellement, la caverne est toujours là, menaçante. Nous hésitons à la traiter par la nouvelle méthode de drainage avec aspiration préconisée par Monaldi, de l'Institut Carlo Forlanini, à Rome. Etant donné les petites dimensions de la cavité, cette intervention n'est pas de toute facilité; c'est pourquoi nous avons voulu la répéter le plus exactement possible. Pour cela, nous avons refait des stratigraphies de face et de profil (fig. 24); la caverne est située à environ 7 centimètres de profondeur par rapport à la paroi latérale et à 2 centimètres par rapport à la paroi postérieure, à la hauteur de la 9^e côte.

La méthode de Bocage rend encore service pour l'exploration des régions médiastinales et paravertébrales cachées par les ombres du cœur et des gros vaisseaux. Dans l'hémithorax gauche surtout, le cœur se projette sous la forme d'une vaste surface opaque au travers de laquelle il est difficile de voir une image cavitaire. D'autre part, pour analyser ces gros hiles empâtés, sur lesquels les professeurs Bezançon et Lopo, de Carvalho, ont insisté au dernier congrès de l'Union

Internationale contre la tuberculose, à Lisbonne, la stratigraphie est très utile. Les gros hiles sont la plupart du temps surchargés par des lésions localisées dans le parenchyme pulmonaire postérieur. On doit être extrêmement réservé avant de faire le diagnostic de tuberculose parahilaire, de hilité.

OBSERVATION III

M. D..., 21 ans, est suivi depuis plusieurs mois par le docteur Voute, médecin-chef de la Clinique militaire de Montana, pour une infiltration légère parahilaire du poumon gauche, dont la résolution s'est opérée progressivement. Depuis le début de son traitement, il ne présente aucun signe stéthoscopique anormal; les examens de crachats sont négatifs, sa vitesse de sédimentation est normale, son état général est excellent. Le pronostic est donc favorable et ce malade va pouvoir être rendu à la vie normale incessamment.

Soudain, plusieurs bacilloscopies se révèlent positives. L'examen clinique restant négatif, la radiographie ne montrant rien de nouveau, l'empâtement du hile gauche subsistant, mais ne s'accroissant pas, on se demande d'où proviennent ces nombreux bacilles.

Le docteur Voute nous fait pratiquer sur ce malade une exploration stratigraphique minutieuse (centimètre par centimètre). Après quelques tâtonnements, nous mettons en évidence, sur le stratigamme tiré à 15 centimètres derrière le sternum, c'est-à-dire dans la région postérieure du thorax, une cavité indiscutable qui siège derrière le hile gauche. Cette image était cachée par l'ombre cardiovasculaire. Ce même stratigamme décèle en outre deux petits nodules gauches invisibles sur la radiographie ordinaire.

Ces trois observations donnent une première idée des résultats et des indications de la nouvelle méthode d'exploration des poumons. Elle s'impose toutes les

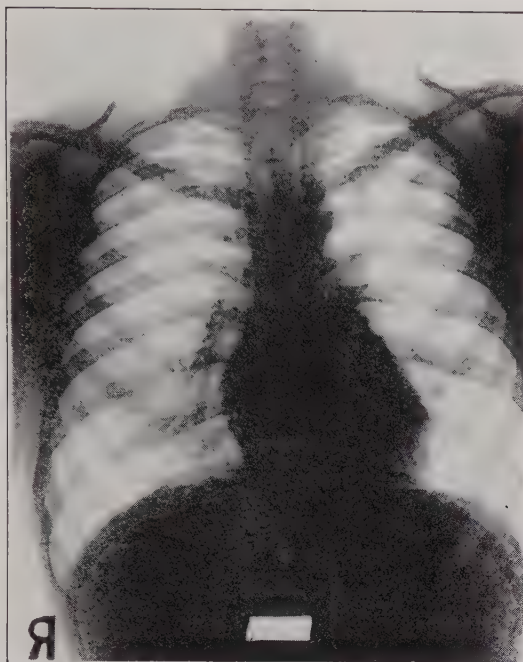


FIG. 9 (Observation III).
Radiographie (Docteur DE WECK).
Empatement hilair gauche.

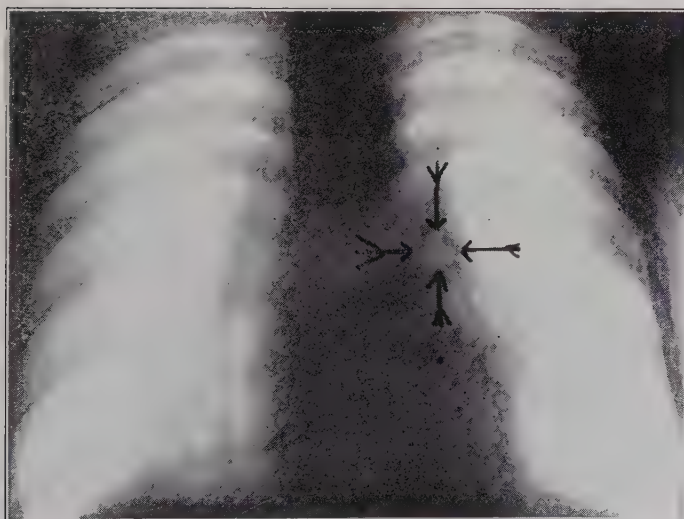


FIG. 10 (Observation III).
Stratigamme frontal à 15 centimètres.
Epaisseur du thorax : 19 centimètres.
Epaisseur de la coupe : 3 à 4 millimètres.

fois que la clinique nous fait soupçonner une tuberculose cavitaire et que la radiographie ordinaire ne nous en donne pas la preuve. Un malade expectorant d'une façon constante des produits bacillifères, même d'une façon minime, est porteur d'une caverne; il faut la découvrir.

Ce problème des cracheurs de bacilles chez lesquels on ne découvre aucun foyer, si bien mis en évidence par le professeur Bezançon, s'éclaire maintenant d'un jour nouveau. Déjà A. Mayer, en poussant très minutieusement, et sous différents angles, son investigation radiologique, avait diminué considérablement le nombre des malades injustement appelés autrefois « cracheurs sains de bacilles ». Ils sont devenus aujourd'hui une rareté, parce que la radiographie analytique élimine de plus en plus cette catégorie.

**2° La Stratigraphie dans le diagnostic
des cavernes masquées par des opacités
d'ordre pathologique.**

Les ombres pathologiques sont produites par des processus inflammatoires tuberculeux qui intéressent le poumon, la plèvre ou les deux organes à la fois. Ils déterminent des condensations qui sont pneumoniques, fibreuses ou fibro-caséuses.

Les condensations pneumoniques se projettent sur le film sous la forme de taches floconneuses, d'aspect homogène, à contours flous et arrondis. Ces taches s'additionnent les unes aux autres pour former des plages qui obscurcissent une partie ou la totalité d'un

lobe (lobite) ; parfois, elles s'étendent au poumon tout entier (pneumonie et broncho-pneumonie caséeuse). Au milieu de ces infiltrations se trouvent bien souvent des pertes de substance qui passent inaperçues, dont la clarté est neutralisée par l'ombre des tissus avoisinants. La stratigraphie nous les met en évidence.

OBSERVATION IV

M. W..., 24 ans, toussé et crache légèrement depuis trois mois. Son médecin vient de trouver dans son expectoration d'assez nombreux bacilles de Koch (Gaffky II). Cet homme dont l'état général est conservé, ne présente ni fièvre, ni dyspnée. A l'auscultation, nous lui trouvons un foyer de râles humides, au sommet du poumon gauche, et quelques sibilances sur toute la hauteur de ce même poumon. La vitesse de sédimentation est de 8 après la première heure, de 20 après la deuxième.

La radiographie frontale montre une infiltration diffuse du lobe supérieur gauche, avec plusieurs petites condensations lobulaires distinctes. On croit voir, de ce même côté, une perte de substance sous-claviculaire. Nous demandons un examen stratigraphique pour éclairer le diagnostic. Il nous permet d'éliminer l'existence d'une caverne au sommet. En conséquence, nous mettons le malade au repos avec un traitement endoveineux de gluconate de calcium additionné d'acide ascorbique.

En janvier 1938, la bacilloscopie devient plus mauvaise (Gaffky IV). La vitesse de sédimentation s'élève légèrement: 11 après la première heure, 21 après la deuxième. Nous découvrons sur la radiographie une image nouvelle ayant l'aspect d'une tache grise, floue, homogène. Elle siège dans la partie moyenne du poumon gauche. Un deuxième examen stratigraphique est alors fait à 7, 8, 9 et 10 centimètres de profondeur. Le stratigamme obtenu à 8 centimètres derrière le sternum nous montre une caverne dans l'infiltration récente. Cette découverte nous incite à proposer un pneumothorax gauche, qui est accepté et réalisé aussitôt.

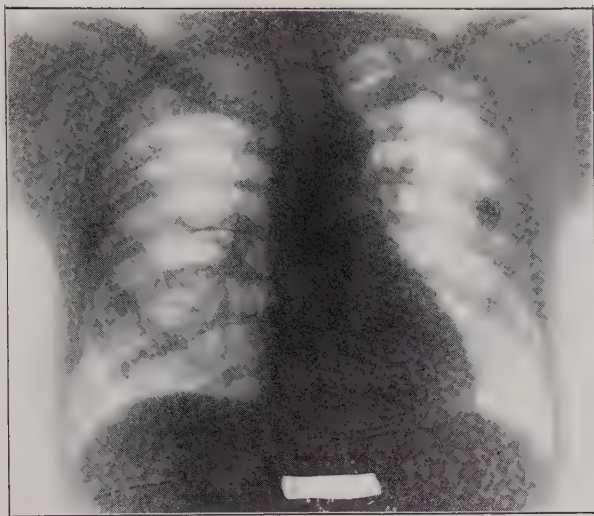


FIG. 11 (Observation IV).
Radiographie (Docteur DE WECK).
Infiltration pneumonique gauche.

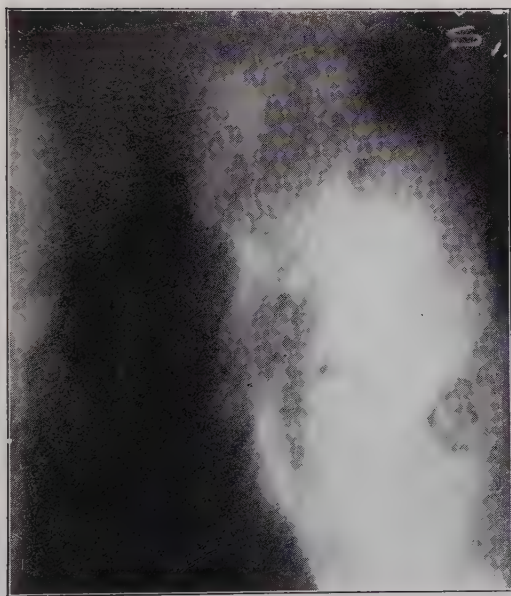


FIG. 12 (Observation IV).
Stratigramme frontal à 8 centimètres.

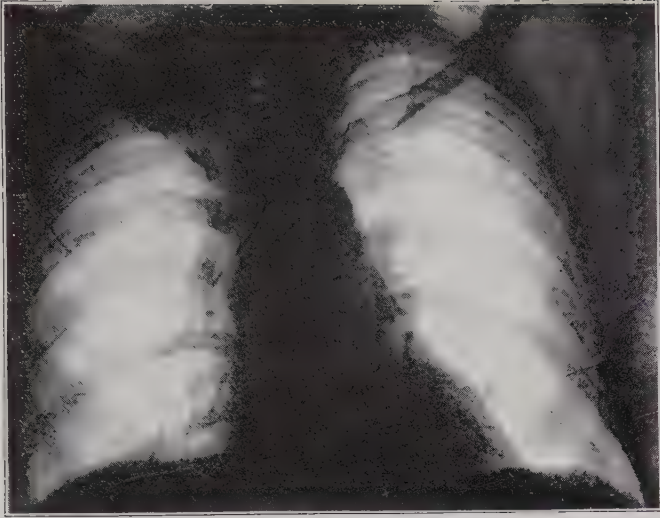


FIG. 13 (Observation V).
Radiographie (Docteur DE WECK).
Condensation fibreuse apicale droite

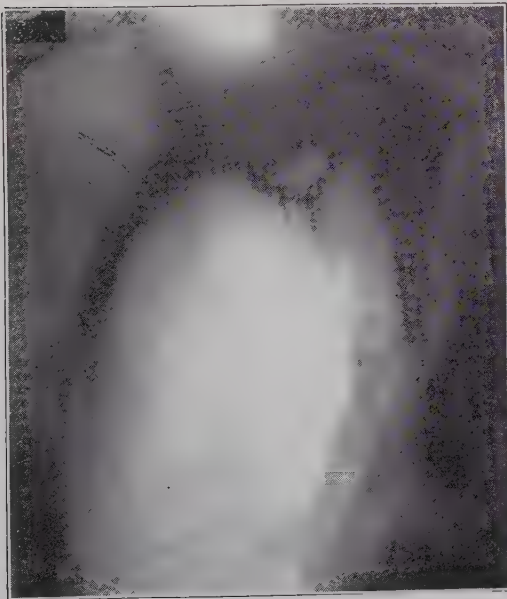


FIG. 14 (Observation V).
Stratigramme frontal à 8 centimètres.

Les condensations fibreuses sont généralement plus opaques que les condensations pneumoniques. Le tissu scléreux laisse très difficilement pénétrer les rayons X et se projette soit sous l'aspect de taches foncées à contours nets, soit sous celui de larges plages très noires. Ces condensations sont trop souvent considérées par le médecin comme bénignes. Celui-ci parle de tissu cicatriciel, de fibrothorax, et laisse entrevoir à son malade une guérison prochaine. La triste réalité vient souvent contredire cet optimisme exagéré.

Dans ces productions scléreuses se cachent fréquemment des cavernes qui, par leur sécrétion bacillifère, menacent le malade d'une poussée évolutive homo ou contro-latérale.

OBSERVATION V

M. M..., 40 ans, employé de chemin de fer, a fait en 1934 une pleurésie séro-fibrineuse droite, en décembre 1936 une lésion pulmonaire avec expectoration bacillifère. Il se soigne à la montagne depuis mai 1937, et nous le suivons médicalement.

Cet homme, qui a un excellent état général, tousse et crache 2 à 3 fois par jour. Sa température est depuis longtemps normale, ses bacilloscopies sont positives par intermittence; sa vitesse de sédimentation reste un peu élevée, autour de 20 après la première heure, de 45 après la deuxième. Il présente une tuberculose fibreuse du sommet droit, avec séquelles de pleurésie droite qui donnent très peu de signes à l'auscultation.

Ce malade veut reprendre son travail au plus tôt; le médecin-chef de la Compagnie des Chemins de Fer à laquelle il est attaché, s'y oppose et envisage sa mise à la retraite d'office si l'expectoration continue quelque temps encore à

renfermer des bacilles. Peut-on savoir si cet homme restera longtemps encore porteur de bacilles ?

L'opacité très dense de son sommet droit ne permettant pas, soit en radioscopie, soit en radiographie ordinaire, de voir s'il existe dans ce tissu fibreux une cavité, nous décidons de faire un examen stratigraphique. Des coupes sont faites à 8; 9; 10,5; 12 et 13,5 centimètres de profondeur. Le stratigamme pris à 8 centimètres derrière le sternum, montre une image cavitaire de la grosseur d'une noisette.

Un autre stratigamme, pris dans les mêmes conditions, quelques mois plus tard, nous a montré que la caverne n'avait aucune tendance spontanée à la guérison. Le malade va probablement expectorer des bacilles pendant très longtemps si une intervention chirurgicale ne vient pas activer sa guérison. La mise à la retraite qu'il redoute est presque fatale.

Les condensations fibro-caséuses banales donnent sur les radiographies ordinaires des images non homogènes, complexes, que les auteurs comparent à des aspects en mie de pain, en nid d'abeilles, etc. Derrière elles aussi se dissimulent des cavernes qui ne sont identifiées nettement qu'après examen stratigraphique. Les coupes, en précisant leur contour, lèvent le doute sur leur existence.

OBSERVATION VI

Mlle M..., 16 ans, est en traitement à Béthania depuis le 9 décembre 1935. A son arrivée, elle présentait une température irrégulière et des transpirations nocturnes. Son expectoration était bacillifère; on notait quelques râles humides dans sa fosse sous-épineuse gauche; la radiographie montrait, au milieu d'une infiltration inter-cléido-hilaire gauche assez importante, une petite perte de substance; à droite le lobe supérieur était très légèrement infiltré.

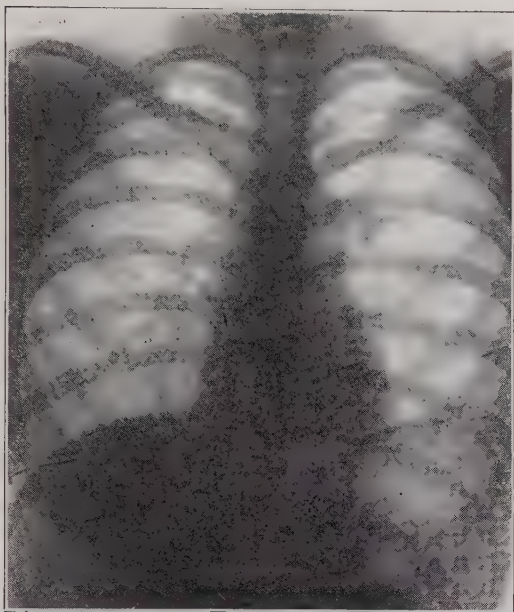


FIG. 15 (Observation VI).

Radiographie (Docteur DE WECK).

Infiltration fibrocaséuse parahilaire gauche.

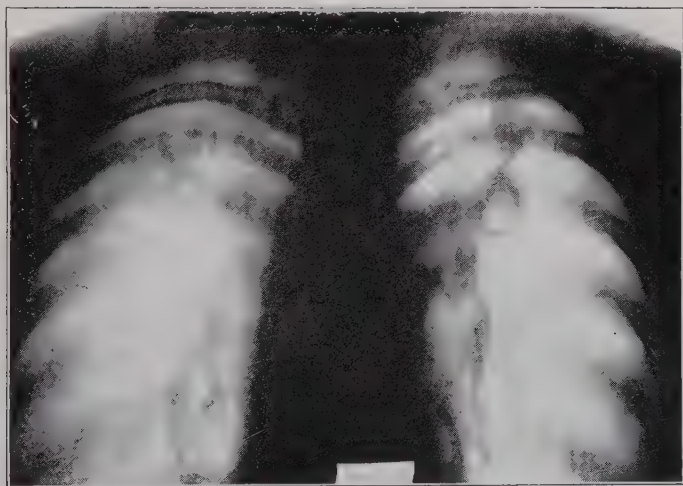


FIG. 16 (Observation VI).

Stratigramme frontal à 15 centimètres

Nous l'avons mise au repos absolu. Comme après un mois la température était normale, la bacilloscopie négative, la sédimentation meilleure, le pneumothorax a été différé.

Jusqu'au mois de juillet 1938, la malade progressa; elle prit 10 kilos, continua à conserver une bacilloscopie négative, améliora sa sédimentation. La radiographie avait confirmé l'amélioration clinique; la cavité s'était en grande partie rétractée et l'infiltration effacée.

Tout semblait donc s'arranger selon nos prévisions, quand, en août 1938, un examen de crachat nous révéla à nouveau la présence de bacilles. La sédimentation devint aussi moins bonne, une radiographie révéla une récente infiltration sous-claviculaire droite. D'où venaient les bacilles ? A l'auscultation, on entendait quelques râles fins, inconstants dans les sous-épineuses droite et gauche. Le pneumothorax était-il indiqué ? De quel côté ?

Un examen stratigraphique fut fait le 13 août 1938 et nous donna les précisions indispensables. La coupe passant à 7 centimètres derrière le sternum montrait une légère infiltration du lobe supérieur droit. Celles prises à 10; 11,5 et 13 centimètres, des infiltrations bilatérales des sommets, plus étendues à droite. A 14 centimètres une cavité de la dimension d'une pièce de 2 fr. semblait se dessiner dans l'infiltration inter-cléido-hilaire gauche. A 15 centimètres, elle existait nettement avec sa bronche de drainage; à 16 centimètres, elle commençait à s'estomper. Nous avons créé un pneumothorax gauche, qui a fort bien réussi à rétablir notre malade.

En résumé, les stratigrammes ont fait sortir d'une ombre non homogène une cavité dont ils ont défini la forme, la structure, la profondeur. D'autre part, ils ont mis en relief les infiltrations du sommet droit, qui sont plus importantes, plus étendues que nous le pensions, mais non excavées.

La pleurite, la pachypleurite, la pleurésie exsudative donnent aussi des ombres gênantes, des opacités homogènes plus ou moins denses, qui vont du voile diminuant la transparence thoracique à l'écran impé-

nétrable au travers duquel toute vue du poumon est impossible. Dans ce dernier cas, elles forment ce que Etienne Bernard et Maingot appellent les hémithorax sombres.

Devant de pareilles opacités, le médecin reste souvent embarrassé. L'image est-elle seulement pleurale ? Ou cache-t-elle une lésion pulmonaire importante ?

Dans certains cas, l'opacité est absolument impénétrable, même à la stratigraphie; mais dans 60 % des cas, d'après Ameuille, Ronneaux et Lemoine, la radiotomie nous donne un éclaircissement utile pour le diagnostic. L'analyse minutieuse, plan par plan, du thorax, nous fait sortir de l'obscurité soit une image de densification cirrhotique, soit celle d'un épanchement cloisonné, soit celle d'un pneumothorax partiel, d'une infiltration pulmonaire excavée, etc.

OBSERVATION VII

Mlle W..., 31 ans, arrive à Montana, le 29 décembre 1937, faire une cure d'altitude. On a créé chez elle un pneumothorax gauche en octobre 1936, pour traiter une tuberculose fibro-caséuse ulcérée du lobe supérieur gauche. A cause d'un épanchement très abondant, celui-ci n'a plus été entretenu depuis avril 1937.

La radiographie, qu'elle apporte avec elle montre un hémithorax gauche opaque, dans lequel on ne distingue aucun détail; l'hémithorax droit est normal; le médiastin est dévié vers la gauche. A l'auscultation, on trouve des râles humides consonants, une respiration diminuée, légèrement soufflante, dans les fosses sous et sus-épineuses gauches, ainsi que dans les trois premiers espaces en avant. A droite, la respiration est normale. L'expectoration, assez abon-

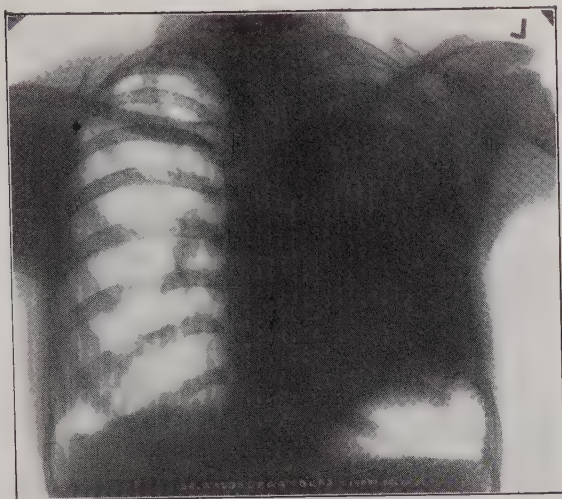


FIG. 17 (Observation VII).
Radiographie (Docteur DE WECK).
Hemithorax sombre gauche.

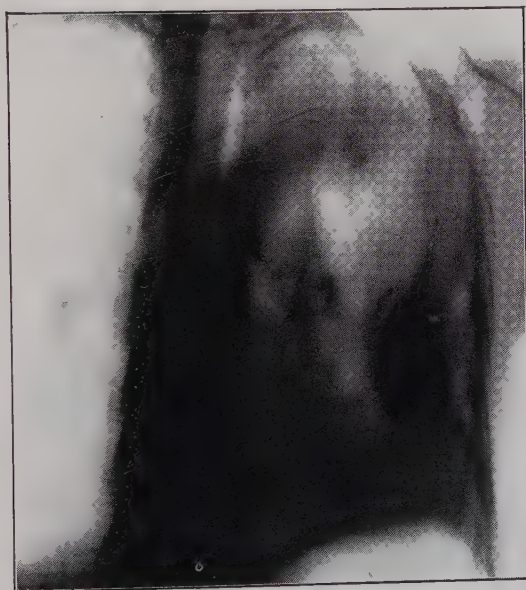


FIG. 18 (Observation VII).
Stratigramme frontal à 9 cm. 5.

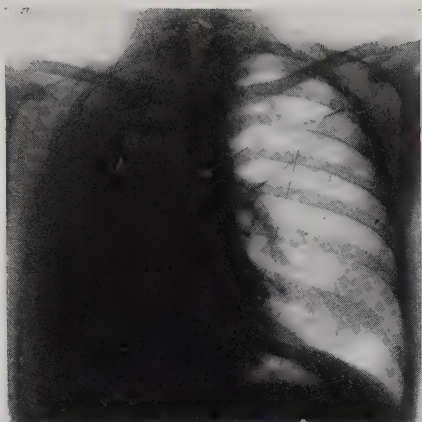


FIG. 19 (Observation VIII).
Radiographie (Docteur DE WECK)
Hemithorax sombre droit.



FIG. 20 (Observation VIII).
Stratigramme frontal.

dante, n'est pas bacillifère, mais la vitesse de sédimentation est mauvaise : 42 après la première heure, 77 après la deuxième.

Que se passe-t-il dans cet hémithorax sombre ? Se trouve-t-on en présence d'un fibrothorax excavé, d'une pachypleurite ou d'un épanchement bloqué ? La ponction exploratrice est-elle indiquée ?

Avant de s'y résoudre, des stratigraphies sont faites à 6, 8, 9,5, 11 centimètres de profondeur. Sur le stratigramme pris à 9 cm. 5, on distingue assez facilement la limite d'un petit épanchement bloqué, qui va du diaphragme à l'arc antérieur de la deuxième côte. Celui-ci collabe la base du poumon, dont on reconnaît le parenchyme aux bronches et vaisseaux qui le sillonnent. Le médiastin, dévié, occupe la partie interne de l'hémithorax. Il ne semble pas y avoir de caverne. Une ponction évacuatrice, suivie d'une radiographie ordinaire, nous a montré que notre interprétation stratigraphique était juste. Le poumon n'est le siège d'aucune perte de substance.

OBSERVATION VIII

Mlle N... (Liliane), âgée de 25 ans, était atteinte de tuberculose ulcéro-caséuse du poumon droit. En 1932 fut institué un pneumothorax qui fut précocement abandonné. Une phrénicectomie droite, pratiquée en 1933, amena une amélioration nette et une stabilisation qui se maintint pendant deux ans.

Après une poussée évolutive importante, elle arrive à Montana en octobre 1935. Elle présente quelques râles humides disséminés sur une grande partie de l'hémithorax droit, avec un gros souffle expiratoire. Son cliché révèle une forte opacité de tout l'hémithorax droit, une attraction du cœur considérable, une déviation rectiligne de la trachée et une rétraction costale notable.

Son expectoration est richement bacillifère. Ces signes font porter le diagnostic de tuberculose cavitaire avec atelectasie du poumon droit.

Une tentative de reprise de pneumothorax est décidée. Nous arrivons à créer une poche assez petite, traversée par de nombreuses adhérences qui empêche le collapsus d'être satisfaisant. Ce pneumothorax inefficace est bientôt abandonné; nous pensons alors à une thoracoplastie.

Avant de nous décider à cette intervention, nous faisons un examen stratigraphique, qui révèle nettement la présence de plusieurs cavernes dans l'opacité du sommet droit. Le côté gauche est indemne.

La malade présentant un mauvais état général et une atteinte myocardique sévère, contrôlée à l'électrocardiographie, n'a pu être opérée. Elle est morte quelques mois plus tard.

Les résultats obtenus par la stratigraphie dans l'analyse des hémithorax sombres sont donc à retenir. Avec cette méthode on distingue plus sûrement les vrais fibro-thorax de leurs faux semblants. Les sujets, qui étaient autrefois faussement rassurés par un diagnostic inexact de fibro-thorax, sont maintenant opérés de thoracoplastie.

3° Interprétation des images annulaires de la stratigraphie.

D'après certains auteurs, la lecture d'un stratigramme est extrêmement facile et ne peut donner lieu à erreurs. Une image annulaire nette indique toujours la présence d'une cavité. D'autres, comme Troisier, disent : « Il faut soumettre à une critique serrée certaines images stratigraphiques qui laissent croire à des cavités inexistantes ».

Les coupes radiographiques, loin d'avoir la valeur démonstrative des coupes anatomopathologiques,

restent soumises aux lois physiques de la radiographie classique et peuvent produire artificiellement, comme cette dernière, des images pseudo-cavitaires. Devant le nombre croissant des « cavernes surprises », la plupart des phthisiologues sont sceptiques et pensent que la fausse caverne est un piège de la stratigraphie, comme de la radiographie.

Comment expliquer la formation d'images annulaires pseudo-cavitaires ?

Nous pensons que, dans le flou d'un stratigramme, l'entrecroisement d'un vaisseau et d'une infiltration peut fort bien arriver à ce résultat. Didiée ne croit pas pouvoir attribuer ces images pseudo-cavitaires à des superpositions, mais pense qu'elles sont créées par le mécanisme de balayage des ombres. Il est encore trop tôt pour donner l'explication exacte de ces aspects trompeurs.

D'après Greineder, les images pseudo-cavitaires se voient souvent dans la région du sommet. Elles sont formées par des épaissements pleuraux, fibreux, en forme d'arc, ou par des zones atelectasiques environnant un tissu pulmonaire sain.

Troisier se méfie tout particulièrement des images produites par les bulles résiduelles de pneumothorax, par les réaccollements symphysaires, par les bronches déformées.

Il est donc un peu prématuré de vouloir établir des règles d'interprétation; cependant on peut admettre, avec Greineder, que pour affirmer l'existence d'une

caverne, le stratigramme doit révéler une *image annulaire nette*, à l'emporte-pièce; l'anneau doit être complètement fermé et d'une certaine épaisseur. Il ne peut être interrompu que par l'embouchure d'une bronche de drainage. C'est alors une deuxième preuve de l'existence de la caverne. Si l'interruption n'est pas due à une bronche de drainage, on retombe dans le doute; le diagnostic de caverne doit être rejeté.

Troisier ajoute : « Pour qu'une caverne soit avérée, il faut qu'on lui reconnaisse une certaine épaisseur et qu'on la retrouve sur plusieurs coupes; même dans ce cas, surtout s'il s'agit de caverne aplatie, la prudence doit être de mise ».

Notre opinion est la suivante : si une caverne existe et si on fait exactement à son niveau une stratigraphie, elle apparaît toujours sous la forme d'une image annulaire nette, typique, indiscutable, qui se retrouve avec la même netteté, mais avec une forme et des dimensions parfois différentes dans les coupes voisines. Lorsqu'une image annulaire suscite le doute, on ne doit rien conclure sans avoir fait des coupes dans les plans voisins. Celles-ci, en précisant ou en balayant l'image suspecte, apportent la preuve de l'existence ou de l'absence d'une cavité. Le scepticisme de certains auteurs ne tient qu'à l'insuffisance de leur examen stratigraphique. Le doute peut cependant persister pour de très petites images annulaires, des restes de cavernes, par exemple, qui n'apparaissent que dans un seul plan stratigraphique.

4° Renseignements donnés par la stratigraphie sur les caractères des cavernes.

La stratigraphie ne fournit pas seulement la preuve décisive et absolument certaine de l'existence d'une caverne; elle en précise la forme et les éléments constitutants.

On croit que les cavernes sont toujours des pertes de substance à parois régulières arrondies ou ovalaires. Les coupes faites à leur niveau montrent qu'en réalité il s'agit souvent de systèmes caverneux à cavités multiples, plus ou moins confluentes, dans lesquelles on découvre des anfractuosités, des cloisonnements, des formations diverticulaires, des séquestres, bref toutes sortes de détails morphologiques insoupçonnés. Ces formes sinueuses allongées s'expliquent par l'inégalité des forces élastiques de traction, qui s'exercent sur les différents points d'une caverne.

La stratigraphie fait encore ressortir le double trait produit par une bronche de drainage épaissie, enflammée, tuberculisée; elle souligne aussi le contour des cavernes. Tous les auteurs sont frappés par l'épaisseur considérable et la densité de l'anneau péricavitaire. Certains d'entre eux, comme Didiée, sont si stupéfaits qu'ils croient à une part d'artifice dans la formation de telles images et ne leur attribuent pas une origine uniquement anatomique.

Nous pensons, au contraire, que cet ourlet opaque a un grand intérêt diagnostique et pronostique, qu'il n'est rien d'autre que la représentation de l'anneau d'avancement si bien décrit par Jacques Stéphan.

Pour cet auteur, les anneaux d'avancement sont des cercles opaques, homogènes, qu'on est parfois tenté de prendre pour des coques fibreuses et qui présentent la caractéristique d'être très nets et finement délimités vers l'intérieur, tandis que leur limite externe est plus vague. On admet que leur structure est double : l'intérieur est du tissu pulmonaire caséifié, l'extérieur du tissu atelectasié. Dans les cas où l'ulcération grandit, cet anneau disparaît; il est peu à peu absorbé par le processus excavant. Au contraire, en cas de fermeture spontanée, tout se passe comme si l'anneau de tissu atelectasié fournissait la substance nécessaire à combler l'ulcération. Il semble que les cavernes à contours très fins, c'est-à-dire celles qui ne possèdent pratiquement pas d'anneaux, ferment moins facilement.

On voit tout l'intérêt que présente l'étude minutieuse et répétée des contours radiologiques d'une caverne. En faisant ressortir des détails, en révélant peut-être des inconnus, la méthode de Bocage contribuera à nous faire mieux comprendre les évolutions et tendances des lésions cavitaires.

5° Renseignements donnés par la stratigraphie sur la topographie des cavernes.

Avec le développement de la chirurgie pulmonaire, le diagnostic topographique des cavernes a pris une importance considérable. Les indications et techniques opératoires sont dictées en grande partie par la localisation, l'étendue des lésions. Il faut donc que ces données soient établies le plus exactement possible.

Elles peuvent être fournies avec une précision suffisante par la combinaison de deux prises de vues, l'une de face, l'autre de profil, ou par la stéréographie. Cependant Léon Kindberg écrit : « Dans bien des cas, l'image stratigraphique sous nos yeux, avant et pendant l'opération, reste pour le chirurgien autrement expressive que tous les autres renseignements d'un caractère toujours quelque peu abstrait ».

Gunsett qui, tout d'abord, en face de la stratigraphie, avait défendu les méthodes stéréographiques, reconnaît que la nouvelle technique est préférable et que dans son service de l'hôpital de Strasbourg, la stéréographie perd de plus en plus de terrain sur la planigraphie.

Les renseignements topographiques obtenus avec le procédé de Bocage ne sont pas absolument exacts. Leur précision est cependant suffisante pour la pratique. D'après Didiée, les dimensions de l'image frontale d'une caverne sont fausses à cause de l'agrandissement, fonction des distances respectives du niveau de coupe à l'ampoule et au film. Pour le repérage en profondeur, l'effet de sillage d'un niveau de coupe à l'autre est une cause d'erreur. Pour ces raisons, il est illusoire de vouloir atteindre une précision dépassant l'ordre de grandeur du demi-centimètre.

La stratigraphie ne doit donner qu'accessoirement des renseignements topographiques. Elle reste avant tout une méthode analytique. Lorsqu'on ne cherche à obtenir qu'un diagnostic de localisation ou de dimension, la sériescopie de Cottenot ou la stéréautographie

de Thiel sont préférables. Ces procédés sont à la fois plus précis et moins coûteux.

L'avènement du nouveau traitement préconisé par Monaldi : le drainage avec aspiration des cavernes, a augmenté encore dernièrement l'importance du diagnostic topographique des cavernes. Les premiers résultats obtenus à l'Institut Carlo Forlanini sont satisfaisants, mais il est téméraire d'enfoncer un trocart dans une cavité pulmonaire sans connaître exactement son siège, sa forme, ses dimensions. Monaldi passe toujours par devant et préfère traverser le plus possible de tissus sains.

6° Renseignements donnés par la stratigraphie pour le diagnostic différentiel des cavernes.

On connaît le grand nombre d'images annulaires dessinées sur une radiographie ordinaire. Toutes ne sont heureusement pas l'expression de cavernes. Les unes, les plus nombreuses, sont formées par des vaisseaux ou des tractus qui, situés dans des plans différents, s'entrecroisent et construisent des anneaux. Les autres sont produites par des épaissements pleuraux curvilignes, par des kystes aériens ou par de petits pneumothorax spontanés ou résiduels. Ces images annulaires sont parfois très suspectes, très troublantes; il est très important de les différencier. La radiographie analytique apporte la lumière sur un certain nombre de celles-ci.

Les kystes aériens donnent des images à contours annulaires parfaitement nets. Ces cavités sont limitées par des liserés minces, continus et réguliers.

Le petit pneumothorax spontané partiel se différencie du fait qu'il est souvent limité ou traversé par des adhérences dont on reconnaît la structure. Les cas publiés par Greineder et par Maingot montrent comment la stratigraphie peut faire ce diagnostic délicat. Une image annulaire fermée, avec bronche de drainage, plaide pour l'existence d'une caverne; la découverte d'adhérences limitant ou traversant une cavité est en faveur du pneumothorax.

Les épaissements pleuraux curvilignes donnent des images annulaires nettes dans les coupes antérieures ou postérieures du poumon, des images floues et de plus en plus estompées dans les coupes qui s'éloignent de la paroi costale. Schmidt a rapporté, en 1936, à la Réunion Internationale de Strasbourg pour l'étude de la radiologie pulmonaire, plusieurs cas où la tomographie a permis de faire le diagnostic entre des appositions pleurales arrondies et des cavernes intra-pulmonaires. Les clichés de son cas n° 16, publiés dans les *Archives d'Electricité Médicale* de janvier 1937, sont particulièrement démonstratifs. Les zones claires, suspectes, limitées par des anneaux opaques visibles sur le cliché standard, disparaissent sur les coupes faites au milieu du poumon.

Greineder cite aussi un cas où il lui semblait voir sur la radiographie une caverne au milieu d'une opacité dense. Des coupes, pratiquées à toutes les profondeurs, lui ont permis d'affirmer qu'il s'agissait d'une image pseudo-cavitaire.

Au niveau des hiles, les images annulaires, pseudo-cavitaires, sont très fréquentes. La stratigraphie enlève

catégoriquement toute hésitation sur leur nature. Elles sont dues la plupart du temps à des entrecroisements vasculaires. Grâce à la nouvelle méthode, sur 33 images douteuses de la région parahilaire, Ronneaux a découvert ou certifié 12 fois la présence de cavernes; il a affirmé, dans 13 cas, qu'il s'agissait d'images pseudo-cavitaires par entrecroisement artériel; 8 fois il a conclu à des opacités homogènes.

Léon Kindberg, de son côté, rapporte 3 cas où l'accord fut complet entre les tomogrammes négatifs, les recherches cliniques, bactériologiques et l'évolution ultérieure de la maladie, pour rejeter l'hypothèse de spelonque qu'un cliché standard imposait.

Nous donnerons, pour finir, l'observation d'un cas très curieux qui, longtemps, nous a étonné, et que la stratigraphie a éclairci.

OBSERVATION IX

M. B..., étudiant, est suivi par nous à Montana depuis plusieurs années. Il présentait en 1933, début de sa maladie, une tuberculose pulmonaire bilatérale. Sa radiographie montrait : à droite, une infiltration parahilaire; à gauche, une image annulaire avec bronche de drainage. Son expectoration était bacillifère, sa vitesse de sédimentation était de 26 après la première heure, de 46 après la deuxième.

Il est reparti chez lui cliniquement guéri, après 13 mois de cure, sans avoir eu d'autre traitement que le repos. Il conservait cependant son image annulaire du sommet gauche.

En mars 1935, une analyse révélant à nouveau la présence de bacilles dans les crachats, le malade nous revient. Son ancien foyer parahilaire droit s'est réactivé, l'image annulaire de son sommet gauche est toujours visible, mais

ne donne aucun signe évolutif. Il reprend alors courageusement sa cure de repos. En raison de la persistance de la caverne gauche, l'idée d'un pneumothorax droit est rejetée, mais après 1 an, la bacilloscopie demeure positive. Devant la stabilité du sommet gauche, nous nous décidons alors à instituer un pneumothorax droit, non sans avoir demandé l'avis d'un confrère. Celui-ci est rapidement efficace; les bacilles disparaissent de l'expectoration.

Depuis cette époque, les bacilloscopies sont restées constamment négatives. Le malade a repris un état général magnifique; son pneumothorax est entretenu régulièrement, chaque quinzaine. Sa lésion droite a maintenant complètement disparu, mais cette image annulaire troublante de son sommet gauche apparaît toujours aussi nettement.

Plus d'une fois nous nous sommes demandé, pendant l'évolution de la maladie, si cette image était réellement celle d'une caverne. Dès que nous avons été en possession de notre tomographe nous avons levé ce doute. Nous avons fait des coupes du sommet gauche tous les centimètres. Aucun des stratigrammes n'a révélé d'image cavitaire.

Nous avons donc toujours été en présence d'une image pseudo-cavitaire. Si nous l'avions su plus tôt, le malade aurait bénéficié, dès le début de sa maladie, du pneumothorax que nous n'osions pas lui faire et qui s'est montré, par la suite, très salulaire.

CHAPITRE VI

La Stratigraphie dans le traitement des cavernes tuberculeuses

Lorsqu'une caverne a été diagnostiquée, il faut la traiter pour arriver à sa fermeture, à sa disparition. Suivant les cas, différents traitements sont utilisés : la cure de repos et d'altitude, le pneumothorax, les collapsothérapies chirurgicales. Pour chacun d'eux, la stratigraphie a des indications. Au cours d'une cure de repos bien conduite, des cavernes, qui présentaient parfois, au début, des dimensions considérables, peuvent se fermer spontanément. Lorsqu'elles s'acheminent ainsi vers la guérison, elles deviennent à un moment donné difficilement visibles sur l'écran et le film, le nettoyage de leur paroi les rendant plus perméables aux rayons X. Bientôt elles ne se voient plus du tout. On les croit définitivement fermées. Le sont-elles en réalité ?

Jusqu'à présent, on ne concluait à leur effacement véritable qu'après un contrôle radiologique minutieux et prolongé, car on connaissait trop bien l'existence de

ces cavernes à éclipse qui disparaissent puis réapparaissent et qu'on attribue maintenant aux insuffisances de la radiologie. Le phtisiologue demandait alors six mois à son malade avant d'affirmer la disparition définitive de son image cavitaire, si l'ensemble des symptômes cliniques parlait bien entendu dans le même sens que la radiologie.

Aujourd'hui, la stratigraphie permet de confirmer plus tôt la guérison anatomique. Un mois environ après l'effacement radiologique de l'anneau cavitaire, on fait des coupes au niveau de la caverne. Si elle a vraiment disparu, on ne retrouve plus, sur les stratigrammes, de spéléomorphie.

Grâce au climat et à la discipline de cure de Montana, grâce aussi aux conseils éclairés que notre Maître, le docteur DE WECK, donne à ses malades, nous avons observé en une année de nombreuses guérisons spontanées, même chez les malades porteurs de multiples cavités et dont le pronostic était au début très sombre.

Nous n'avons jamais renvoyé un malade chez lui avec le diagnostic de guérison radiologique, sans avoir fait préalablement un examen stratigraphique au niveau de ses lésions. Si une caverne avait été localisée par un examen stratigraphique antérieur dans un plan déterminé, nous nous contentions de refaire des stratigrammes à ce niveau et dans les régions avoisinantes.

La stratigraphie trouve donc en pratique une indication très importante dans le contrôle de la guérison spontanée des cavernes tuberculeuses.

Valeur de la stratigraphie pour l'institution,
la conduite, l'appréciation
des résultats d'un pneumothorax thérapeutique.

1° *Avant la création d'un pneumothorax.*

Dépistant des cavernes parfois invisibles et occultes, la stratigraphie multiplie d'abord le nombre des interventions. Donnant de plus des renseignements précis sur les dimensions, la forme, la tendance évolutive des cavernes, elle décide plus vite le phthisiologue hésitant à l'abandon d'une thérapeutique médicamenteuse inutile ou nocive qui risque de faire perdre un temps précieux au malade.

Si deux stratigrammes, pris à quelques mois d'intervalle, à la même profondeur, montrent des images cavitaires identiques ou ayant tendance à l'aggravation, l'indication d'abandonner le traitement médical en cours ou d'y ajouter une thérapeutique plus active s'impose. Le pneumothorax ne doit plus être différé.

Dans les cas de tuberculose bilatérale évolutive, le médecin est bien souvent perplexe. Après avoir mis quelques semaines son malade au repos absolu, l'évolution des lésions l'oblige à intervenir par une collapsothérapie double. Mais quel côté va-t-il attaquer en premier ? Un jour il pense qu'il est préférable de commencer à droite; le lendemain c'est le poumon gauche qui lui semble le plus urgent à collaber.

Vaucher a publié un cas de ce genre en novembre 1937, à la Société d'Electroradiologie de l'Est : celui de M^{me} B..., porteuse d'une infiltration avec petite perte de substance dans la région sous-claviculaire droite, et

d'une infiltration assez étendue des régions sus, rétro et sous-claviculaires gauches. Il s'agissait de décider de quel côté il y avait intérêt à tenter un pneumothorax. Grâce à la tomographie, il a pu préciser que les lésions du côté gauche étaient plus importantes et nettement excavées. Il a commencé sa collapsothérapie du côté gauche.

Au cours d'une tuberculose bilatérale évolutive, un pneumothorax institué du bon côté peut souvent permettre d'obtenir la guérison simultanée des deux poumons. Nous ne voulons pas discuter de l'effet controlatéral d'un pneumothorax, mais nous tenons à rappeler que si celui-ci a été réalisé et conduit parfaitement du côté le plus malade, l'autre côté peut en bénéficier. On évite ainsi tous les ennuis et les dangers d'une collapsothérapie double.

D'autre part, il est parfois intéressant d'avertir d'avance les malades exigeants des insuffisances que présentera le pneumothorax qu'on veut leur créer. Les stratigrammes, mieux que les clichés ordinaires, permettent de prévoir dans certains cas l'existence et le siège probable d'adhérences pleurales. Avant la première insufflation, le médecin et son patient savent qu'à tel ou tel endroit, une adhérence risque de gêner le collapsus et que ce pneumothorax devra probablement être amélioré par une section d'adhérences. Le malade est ainsi préparé très tôt à l'idée d'une pleuroscopie, qu'il accepte ensuite beaucoup plus facilement. Ces adhérences se présentent en général sous la forme de fines ombres triangulaires à base pariétale,

dont le sommet se dirige vers la lésion pulmonaire à collaber. La plèvre donne l'impression d'être aspirée en pointe.

2° *Au cours de l'entretien du pneumothorax.*

Les travaux de Vérant et de notre Maître ont établi que le pourcentage des guérisons durables de malades traités par pneumothorax artificiel diminuait progressivement avec la qualité du collapsus réalisé. Ces auteurs rapportent 98 % de guérisons dans les collapsus jugés totaux, 8 % dans les collapsus mauvais, en passant par tous les intermédiaires.

Actuellement, lorsqu'une radiographie nous montre dans un moignon pulmonaire une caverne maintenue béante et déformée par des brides empêchant sa fermeture, nous faisons le plus rapidement possible, sans attendre un étirement éventuel, une pleuroscopie avec section d'adhérences. Cette section de brides, systématique, précoce, en plèvre fraîche, nous évite de plus bien des complications pleurales, ainsi qu'un travail récent de Michetti le fait ressortir.

Mais dans certains cas, malgré la présence d'une bride juxta-lésionnelle, le pneumothorax fait la preuve de son efficacité. Les bacilles diminuent peu à peu dans l'expectoration, puis disparaissent à plusieurs examens directs successifs, voire même à la culture et à l'inoculation; les examens humoraux deviennent normaux, la radiographie ne montre plus d'image caverneuse résiduelle.

La caverne a-t-elle réellement disparu ? Ce foyer adhérentiel, suivant l'expression de Maurer et Haute-

feuille, est-il bien éteint ? Le poumon est-il dans les meilleures conditions pour se guérir ? La tomographie nous répond qu'au sein de ces foyers adhérentiels cliniquement inactifs, il persiste bien souvent une caverne, des cavernules, mal ou insuffisamment collabées, qui sont menaçantes.

OBSERVATION X

Mlle V..., 22 ans, arrive à la montagne le 6 octobre 1937, pour y faire une cure sanatoriale. Elle est atteinte depuis 18 mois d'une bacillose ouverte torpide du poumon droit et s'est soignée, jusqu'ici, d'une façon très fantaisiste. Cette jeune fille, qui a un aspect physique florissant, tousse et crache 4 à 5 fois par jour; elle présente à l'auscultation quelques râles humides à son sommet droit; la bacilloscopie est positive (gaffky II); la vitesse de sédimentation est normale. La radiographie montre une infiltration au sein de laquelle il doit y avoir une caverne dont la clarté est masquée par les ombres du carrefour bi-costo-claviculaire.

Nous faisons une étude stratigraphique de ses poumons. Les différentes coupes montrent que le poumon gauche est absolument normal et qu'il existe, au sommet droit, comme nous le pensions, une petite caverne expliquant la persistance de l'expectoration bacillifère. Son maximum de netteté est à 9 centimètres de la paroi antérieure du thorax. Dans ces conditions, nous n'hésitons pas à proposer un pneumothorax qui est réalisé avec succès le 2 novembre 1937.

Malgré la disparition rapide de l'expectoration, le colapsus était imparfait; la lésion paraissait suspendue en arrière et insuffisamment rétractée. Nous entendions encore, de temps en temps, quelques râles humides. La radiographie frontale ordinaire ne nous permettait pas de voir nettement des adhérences.

Une nouvelle série de stratigraphie fut alors faite; la coupe, passant à 9 centimètres du plan antérieur du thorax, montre la persistance de la caverne maintenue béante par

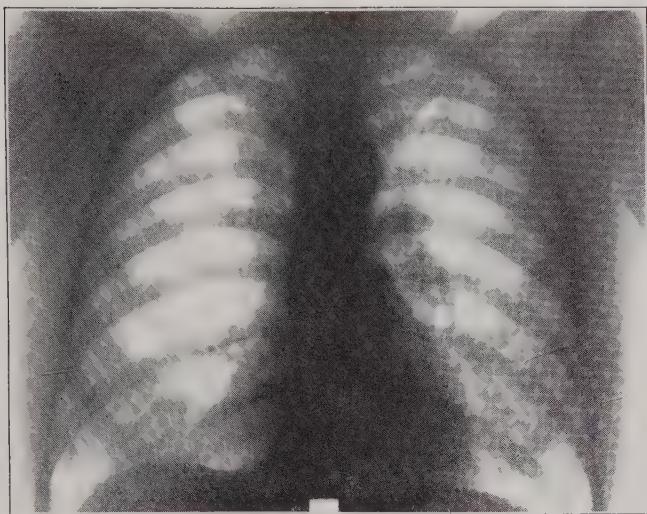


FIG. 21 (Observation X).
Radiographie (Docteur DE WECK).
Pneumothorax artificiel droit.



FIG. 22 (Observation X).
Stratigramme frontal à 9 centimètres.

plusieurs adhérences. Elles furent sectionnées facilement le 17 mai 1938, sauf une adhérence postérieure très parenchymateuse.

Une dernière stratigraphie a été prise le 30 mai 1938, à 9 cm. 5 de profondeur dans le plan de coupe de la caverne; elle a montré que celle-ci s'était complètement rétractée.

En résumé, la stratigraphie a permis dans ce cas :

1° De lever le doute sur l'existence d'une caverne située au niveau du carrefour bicostoclaviculaire;

2° D'affirmer l'intégrité du poumon gauche;

3° De poser sans hésitation l'indication d'un pneumothorax;

4° De mettre en évidence l'efficacité partielle du collapsus par l'étude du moignon pulmonaire;

5° De poser l'indication d'une section de brides sans pleuroscopie préalable;

6° De contrôler l'effet de la libération des adhérences et la disparition de la caverne.

Lorsqu'un malade porteur d'un pneumothorax efficace se sent moins bien, soit qu'il présente de nouveaux symptômes d'imprégnation tuberculeuse, soit qu'on retrouve des bacilles dans son expectoration et que son image radiologique reste inchangée, les coupes radiographiques apportent la plupart du temps une explication à cet état : elles montrent, par exemple, le côté supposé sain plus infiltré qu'on ne le pensait. Comme la stratigraphie révèle les cavernes invisibles ou mal visibles sur la radiographie ordinaire, de même elle découvre et souligne les infiltrations.

Dans ces cas, il suffit de changer un peu le rythme des insufflations, de maintenir en plus grande détente le collapsus, pour éviter la bilatéralisation grave menaçante, et tout faire rentrer dans l'ordre.

3° *Avant l'abandon du pneumothorax.*

Avant de prendre cette décision sérieuse, comme avant de laisser partir un malade guéri spontanément par la cure, le contrôle stratigraphique du poumon collabé est prudent.

Jusqu'à présent, il était difficile d'avoir une juste opinion sur l'état d'un moignon pulmonaire traité depuis plusieurs années. L'auscultation ne donnait que très peu de renseignements; on avait surtout recours à la radioscopie et à la radiographie.

On voit mal, dans la masse noire formée par un poumon collabé entouré d'une plèvre épaissie, les petites lésions résiduelles, les cavernules qui sont habituellement le point de départ de rechutes.

Analysant tranche par tranche ce moignon, la tomographie ne les laisse plus passer. Ce contrôle est possible, même chez les sujets porteurs d'un épanchement ou d'un oléothorax. Les clichés du cas n° 4, publié par Schmidt dans les *Archives d'Electricité Médicale* de janvier 1937, le prouvent. Il fait voir sous un oléo-antisymphysaire une caverne invisible en radiographie ordinaire, très nette sur un stratigramme. Dans ce dernier cas, il fut inutile, pour faire le bilan des lésions pulmonaires cachées, de retirer l'huile, opération souvent difficile et parfois dangereuse.

4° *Valeur de la stratigraphie pour l'étude des adhérences d'un pneumothorax.*

Un grand nombre de brides sont visibles à la radiographie ordinaire, mais bien souvent on ne fait que

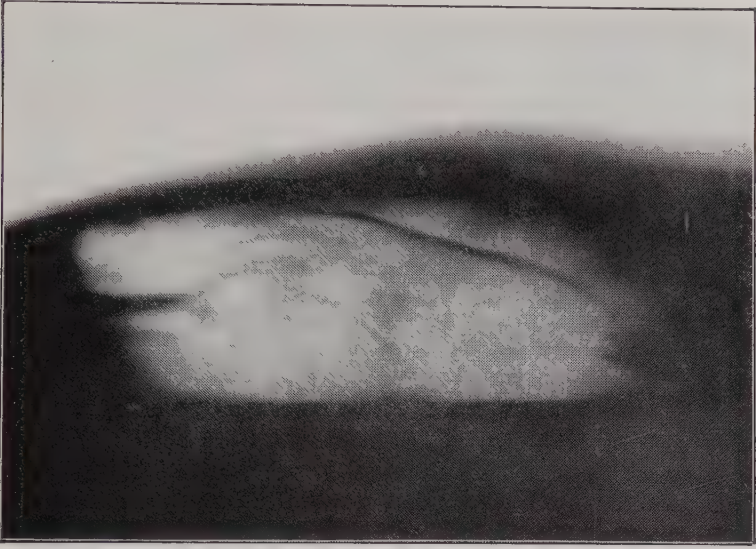


FIG. 23.

Stratigraphie en décubitus latéral gauche d'un pneumothorax droit
avec épanchement.

Coupe moyenne antérieure.

Observation Hôpital Villemin, Service du Professeur SIMONIN.
Cliché GRANDGÉRARD.

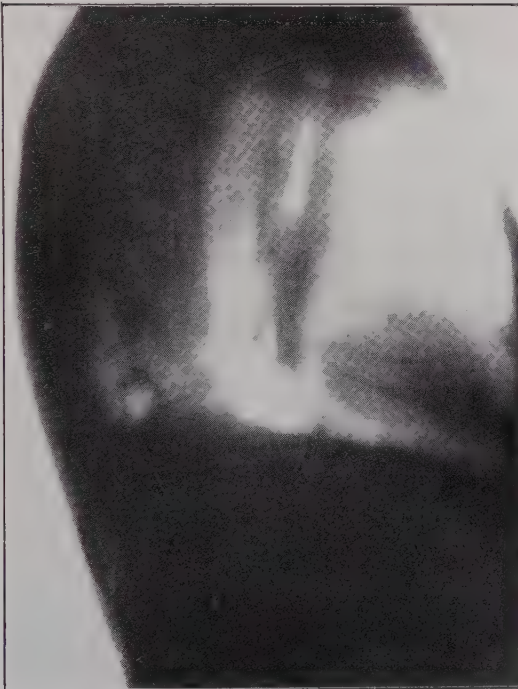


FIG. 24 (Observation II).

Stratigramme de profil
à 7 centimètres de la paroi latérale droite.

les soupçonner malgré l'emploi d'incidences diverses. La tomographie les fait ressortir, fixe avec précision leur importance, leur direction, leurs insertions, en un mot leur opérabilité.

Le cas publié par Grandgérard dans le *Journal de Radiologie et d'Electrologie* de mars 1939, montre comment la méthode Vallebona-Bozetti met en évidence les adhérences de pneumothorax.

Il s'agissait d'un malade atteint de tuberculose pulmonaire bilatérale et porteur d'un pneumothorax droit avec épanchement. Sur la radiographie standard on devinait un système de brides sus et sous-claviculaires; le liquide masquait l'extrême base du moignon.

Un stratigramme, pris en position assise, fait ressortir le système adhérentiel apical; un autre stratigramme, obtenu en décubitus latéral gauche sur la table radiotomique pivotante, révèle une bride sus-phrénique, située dans le plan moyen, formant godet et retenant un peu de liquide. Le reste de l'épanchement s'étale, en un niveau horizontal, contre le médiastin.

On constate en outre que la modification apportée par Grandgérard à la méthode de Vallebona-Bozetti dans la position du malade, permet un excellent estompage des ombres costales.

La stratigraphie peut éviter les endoscopies exploratrices. Schmidt rapporte, dans cet article précité, trois cas de pneumothorax bridés, inefficaces, étudiés par la méthode de Bocage. Dans deux de ceux-ci, la méthode a été suffisante pour affirmer impossible l'amélioration du pneumothorax et décider de son

abandon. Dans le troisième cas, au contraire, où la radiographie révélait une large adhérence semblant difficile à sectionner, les stratigrammes ont montré qu'il s'agissait d'un système de plusieurs adhérences parfaitement sectionnables.

En explorant plan par plan la cavité d'un pneumothorax, nous avons pu nous-même juger, sans pleuroscopie, plusieurs fois de l'inopérabilité de brides pleurales.

OBSERVATION XI

M. V., der W., 18 ans, arrive à notre clinique porteur d'un pneumothorax qui a été créé peu de temps auparavant pour une tuberculose pulmonaire fibro-caséeuse gauche ulcérée. Son état général est assez bon; son expectoration, peu abondante, est très bacillifère. Sa vitesse de sédimentation est de 8 après la première heure, de 21 après la deuxième. La radiographie montre un poumon droit normal, un poumon gauche mal collabé par un pneumothorax inefficace; dans le tissu infiltré du moignon on constate en effet la persistance de plusieurs cavernes, l'une parahilaire, l'autre sous-claviculaire, maintenues béantes par des systèmes adhérentiels importants.

Deux pleuroscopies permettent de sectionner un grand nombre de ces adhérences; un groupe important du sommet ne peut pas être libéré, car il est parenchymateux. Ces interventions améliorent cependant beaucoup le collapsus, qui reste toutefois imparfait.

Trois mois après, un cliché standard montre que l'image de la caverne sous-claviculaire a disparu, que celle située au niveau du hile persiste assez volumineuse. Une nouvelle pleuroscopie est alors envisagée pour essayer de libérer ces larges brides qui empêchent la fermeture de la caverne.

Avant de se résoudre à cette intervention impossible, la dernière fois, nous faisons une série de stratigraphies pour étudier la longueur, la largeur, la structure, la direction,

les points d'attache de ce système d'adhérences. Des clichés sont tirés à 7; 9,5; 11 et 13 centimètres derrière le plan antérieur du thorax. Ils montrent que les adhérences n'ont pas changé d'aspect; la plus importante a plus de 7 centimètres de largeur, environ 1 cm. 5 de longueur; elle est très parenchymateuse. Dans ces conditions, nous renonçons à l'intervention qui nous semble, pour l'instant, dangereuse.

L'examen stratigraphique nous a donc permis l'économie d'une nouvelle pleuroscopie. Il nous a donné, en outre, des renseignements qui ne sont pas sans intérêt : il nous a confirmé la fermeture de la caverne sous-claviculaire, localisé le siège de la caverne parahilaire. D'autre part, il nous a montré que le poumon droit n'était pas aussi sain que nous le pensions. La stratigraphie faite à 9 cm. 5 nous a révélé un semis nodulaire du sommet que la radiographie ordinaire ne nous faisait pas soupçonner. Nous n'avons pas été étonné de voir ce malade faire, quelques mois plus tard, une poussée évolutive au niveau de son poumon droit.

Le repérage des brides, la localisation exacte de leur insertion viscérale et de leur insertion pariétale éclaireront le phthisiologue sur le choix de sa porte d'entrée opératoire. D'avance il sait qu'en enfonçant son trocart à un point déterminé, il aura toutes les facilités pour voir et couper telle et telle adhérence.

**Valeur de la stratigraphie
dans le traitement chirurgical
des cavernes tuberculeuses.**

150 observations ont montré à Bellinger qu'en chirurgie pulmonaire moderne, les indications opératoires, comme la vérification des résultats obtenus après l'opération, exigent des examens stratigraphiques.

Nous savons qu'avant la thoracoplastie on doit s'assurer de l'intégrité du poumon opposé, ou, tout au

moins, ce poumon ne doit-il présenter que des lésions relativement discrètes et non évolutives. S'il est le siège de lésions excavées, l'intervention est formellement contrindiquée, à moins qu'un pneumothorax, entretenu en grande détente, mette ces lésions parfaitement au repos.

Jusqu'à ces derniers temps on ne posait pas d'indication opératoire sans avoir examiné minutieusement plusieurs clichés radiographiques pris en série, de dureté et d'incidence différentes. Maintenant, le phthisiologue est plus difficile; il n'abandonne son malade au chirurgien qu'après avoir effectué sur lui un examen stratigraphique.

Les observations de Schmidt, auxquelles nous avons déjà renvoyé le lecteur à plusieurs reprises, montrent les grands services que rend la méthode pour l'étude du poumon opposé.

Dans son cas n° 9, où la radiographie faisait soupçonner la présence d'une caverne dans un foyer d'essaimage, les stratigrammes ont levé le doute et prouvé qu'il ne s'agissait que d'infiltrations ne contrindiquant pas l'intervention.

Au contraire, dans ses cas n°s 7, 8, 10 et 11, la découverte tomographique de petites cavernes ignorées, dans le côté supposé sain, a rejeté ou différé l'opération, qui n'a été effectuée que plus tard, après réalisation d'un excellent pneumothorax.

En pratique, la constatation à l'examen stratigraphique d'un poumon opposé plus infiltré qu'on ne le pense, modifie la décision chirurgicale. On substitue

volontiers, dans ces cas, à la thoracoplastie tout d'abord indiquée, la pneumolyse moins choquante.

La collapsothérapie chirurgicale est maintenant décidée.

Ni l'état général, ni l'état du cœur et des reins, ni celui du poumon opposé n'arrêtent plus le chirurgien. Il désire réaliser un collapsus parfait, tout en conservant le plus possible le tissu pulmonaire sain. Pour fixer son plan opératoire, sa technique, la voie d'accès qu'il utilisera de préférence, les coupes radiographiques lui sont très utiles. Analysant objectivement et avec précision le siège et les dimensions du système caverneux auquel il veut s'attaquer, elles décident, suivant les cas, à une apicolyse simple, à une résection des côtes inférieures, à une pneumolyse avec plombage ou pneumothorax extra-pleural, à une thoracoplastie partielle ou totale.

Tous les auteurs sont d'accord pour affirmer que le chirurgien bénéficie largement de la précision stratigraphique pour la détermination de l'étendue et de la localisation de ses interventions.

Dans la pneumolyse, le temps délicat de l'opération est la recherche du plan idéal permettant le décollement du feuillet endothoracique. Ce décollement, fait au doigt, est assez dangereux; il faut le commencer dans une zone assez éloignée de la caverne à collaber pour éviter les complications graves comme la perforation suivie de fistule.

L'opération réalisée, il faut maintenant en contrôler les résultats et juger de la nécessité ou de l'inutilité d'interventions complémentaires.

Après pneumolyse extra-pleurale avec plombage, la stratigraphie est seule capable d'étudier le poumon sous-jacent. Elle seule dira si la caverne a disparu ou si elle persiste, comme le rapporte le cas n° 2 de Schmidt.

Lorsque la poche de pneumolyse est entretenue par des insufflations d'air, la méthode tomographique est encore indispensable. En effet, dans les jours qui suivent l'intervention, tandis que le poumon collabé s'affaisse peu à peu, un exsudat plus ou moins important se forme. Le liquide remplit progressivement la poche néoformée, qui prend bientôt la forme d'un large godet. Cet exsudat recouvre pendant un certain temps le moignon et masque sur une radiographie ordinaire les restes de cavernes. Si le liquide se résorbe et qu'une réexpansion pulmonaire s'amorce, on est obligé, pour empêcher les progrès de la symphyse, de bloquer la cavité à l'huile; les lésions résiduelles sont encore cachées davantage.

Les cas n°s 24, 25 et 26 de Schmidt nous font voir comment la stratigraphie permet de suivre, après pneumolyse, l'évolution des cavernes qui se ferment peu à peu, puis disparaissent.

D'après Bellinger, si la bacilloscopie devient négative après l'opération, et que la tomographie ne révèle plus de cavernes, l'intervention a pleinement réussi. S'il persiste une caverne bien aplatie, en forme d'outre, le pronostic est quand même bon. Si l'expectoration

continue à être bacillifère et que la tomographie confirme la persistance d'une caverne, il faut éventuellement réintervenir.

La méthode de Bocage s'impose quand il s'agit de dépister un reste cavitare dans le champ cicatriciel d'une thoracoplastie. L'auscultation n'est là d'aucun secours, les râles entendus pouvant aussi bien provenir de bronchectasies cicatricielles que de séquelles de cavernes. D'autre part, la radiographie est tout à fait insuffisante et trompeuse; ses renseignements sont inutilisables.

L'exsudat séro-sanguin, qui suit l'intervention, les réactions tissulaires, la régénération des os par les lits périostés, produisent une opacité très dense qui masque totalement une partie du moignon collabé et la partie visible de celui-ci donne une image si complexe qu'elle est impossible à interpréter. La présence d'une caverne exigeant une nouvelle intervention chirurgicale est donc difficile à déceler.

La stratigraphie, en estompant les ombres qui se trouvent devant et derrière elle, nous fait faire un grand pas en avant; elle nous donne le siège exact de la caverne et nous indique à quel endroit la correction doit être tentée.

Il est rare qu'un temps de thoracoplastie suffise à collaber convenablement une caverne; cependant, depuis qu'on applique la technique de Semb, les petites thoracoplasties supérieures de 4 à 5 côtes donnent souvent un résultat satisfaisant, sans qu'il soit besoin de faire un deuxième temps. En règle générale, ce

deuxième temps est obligatoire quelques semaines après la première intervention. Parfois même il est nécessaire de faire des corrections ultérieures pour arriver au collapsus parfait.

OBSERVATION XII

M. W. D..., 36 ans, farmer, arrive le 20 janvier 1937 faire une cure à Leysin, parce qu'il est atteint de tuberculose pulmonaire ouverte depuis juillet 1936. Plusieurs tentatives de pneumothorax ont été faites sans succès à droite. Ses antécédents héréditaires sont chargés : son père et une de ses sœurs ont été atteints et sont actuellement cliniquement guéris.

Le docteur Cardis examine ce malade à son entrée à la clinique; il présente une lobite supérieure droite ancienne et excavée, avec expectoration abondante richement bacillifère. Un souffle et des râles humides sont perçus à ce sommet; la scopie révèle deux cavernes assez volumineuses et postérieures. L'état général est assez bon, la vitesse de sédimentation est de 9, la température est normale.

Le malade est d'abord mis au repos complet avec un traitement par les sels d'or, malheureusement sans le moindre succès. On décide alors une intervention chirurgicale.

Le 30 septembre 1937, le docteur de Rham réalise un premier temps de thoracoplastie, suivie le 13 octobre d'un deuxième temps. Il enlève en tout 115 centimètres de côtes sur 7 côtes.

Malgré ces interventions, l'expectoration reste assez abondante et bacillifère. Il doit rester une caverne résiduelle. La prise en série dans différentes incidences de plusieurs radiographies ne la met pas en évidence.

Doit-on compléter les résections costales qui ont été faites ? A quel endroit de préférence ? Peut-on espérer, avec le temps, la fermeture spontanée de cette caverne ?

Il est difficile de répondre à ces questions sans connaître la grandeur, le siège, la forme de la caverne. Le docteur Cardis procède alors à un examen stratigraphique du som-

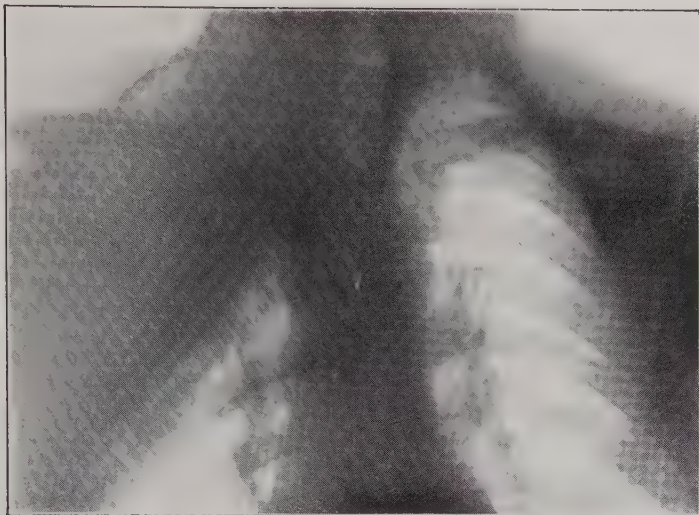


FIG. 25 (Observation XII)
Radiographie (Docteur CARDIS LEYSIN).
Thoracoplastie du sommet droit.

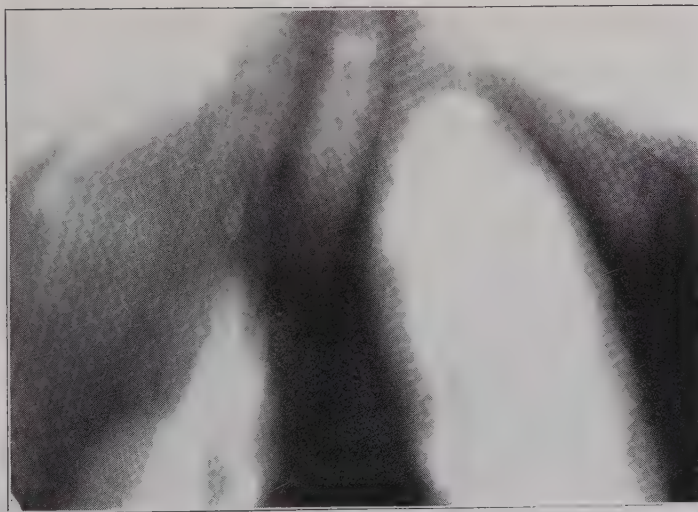


FIG. 26 (Observation XII).
Stratigramme frontal à 11 cm. 5.

met droit. Des clichés sont tirés à 8; 11; 11,5; 12,5; 13,5 et 14 centimètres du plan antérieur du thorax.

A 8 centimètres on ne voit rien de bien caractéristique.

A 11 centimètres, la caverne apparaît nettement : elle est de la dimension d'un pois et siège au centre de l'opacité.

A 11 cm. 5, elle a une autre forme; elle est plus grande, ovulaire, aplatie transversalement, à grandes dimensions verticales.

A 12 cm. 5, elle conserve la même forme, les mêmes dimensions, mais ses bords s'estompent.

A 13 cm. 5, la caverne a disparu.

Munis de ces renseignements, les docteurs Cardis et de Rham sont d'accord pour attendre quelque temps avant de réintervenir. En mars 1939, la bacilloscopie étant restée positive pendant plusieurs mois, un plombage est décidé.

Le collapsus est efficace depuis avril 1939. Les examens de crachats répétés sont restés négatifs.

Un cas de Mario Lebel, Thiel et Chauveaux montre aussi toute l'utilité de la méthode de Bocage pour limiter l'étendue des résections osseuses. Nous le reproduisons :

« Ce malade devait logiquement subir une thoracoplastie large, en deux ou trois étapes. Il présentait deux cavernes du poumon droit : l'une supérieure située à 7 centimètres du plan de décubitus ventral, l'autre, plus basse, située à 4 cm. 5 du plan de décubitus dorsal, au contact de la 7^e côte.

Il est décidé de pratiquer une thoracoplastie assez étendue en bas, en raison du siège bas situé de la caverne inférieure et assez étendue en avant, en raison de la situation relativement antérieure de la caverne supérieure. Un premier temps portant sur les quatre premiers arcs costaux est pratiqué par voie axillaire,

selon la technique d'Ecot et Jullien. Les résultats obtenus sont contrôlés par radiotomie.

On constate que la caverne supérieure, diminuée dans ses dimensions, s'est déplacée en dedans de deux centimètres, que les cavernes inférieures se sont comblées très rapidement sans cavités résiduelles centrales. Il nous paraît alors que nous allons pouvoir limiter notre action en hauteur, l'effet de détente à distance ayant été suffisant sur les cavernes inférieures. Aussi le deuxième temps de thoracoplastie se borne-t-il à réséquer les moignons costaux postérieurs. Il suffit à amener le collapsus de la caverne supérieure qui ne se présente plus que comme une mince fente, résidu habituel des cavernes anciennes. La recherche des vestiges des cavernes inférieures est vaine.

Nous décidons alors de borner là notre action chirurgicale. Les résultats cliniques et de laboratoire sont venus confirmer le bien-fondé de notre décision. »

Après la thoracoplastie, une bride cicatricielle peut quelquefois déplacer le médiastin au point de déterminer des troubles circulatoires graves. La connaissance exacte de sa direction aide le chirurgien à remédier à cette complication par une opération bénigne et très limitée.

Deux cas de Schmidt nous semblent encore intéressants à rappeler : le cas n° 15, où les stratigrammes montrent le reste d'une caverne traitée par thoracoplastie, qui siège à hauteur des 4°, 5° et 6° vertèbres dorsales, et pour laquelle le chirurgien dut élargir ses résections vers le bas.

Dans le cas n° 16, une image troublante, survenue après thoracoplastie, est débrouillée. Les stratigrammes montrent qu'il s'agit d'une image hydroaérique située dans la partie postérieure du thorax, formée par un niveau liquide horizontal surmonté d'une grosse bulle d'air. Cette image est plus en faveur d'un empyème qu'en faveur d'une caverne. L'intervention chirurgicale confirme le premier diagnostic.

Enfin, il se produit des rechutes après thoracoplastie. Un opéré qui a cessé d'expectorer des bacilles pendant plusieurs mois, voire plusieurs années, peut redevenir bacillaire. Sa caverne s'est-elle rouverte sous sa thoracoplastie ou des lésions controlatérales expliquent-elles cette élimination de bacilles inattendue ? Là encore la stratigraphie nous éclaire. Le cas n° 17 de Schmidt, dans lequel le malade présente sur sa radiographie une thoracoplastie gauche de sept côtes et à droite une infiltration fraîche, est caractéristique. Les stratigrammes établissent qu'il n'y a pas de restes cavitaires dans la cicatrice de la plastie et que, par contre, des cavernes multiples creusent l'infiltration du poumon gauche.

Si cette rechute se produit chez un sujet traité par thoracoplastie associée à un pneumothorax controlatéral, le diagnostic est encore plus difficile à trancher pour les raisons que nous avons déjà indiquées. Dans ces cas complexes, dont Ronneaux a rapporté un exemple dans les Bulletins et Mémoires de la Société de Radiologie Médicale de France, la stratigraphie est d'un grand secours.

CONCLUSIONS

1° Les méthodes radiologiques habituelles ont fait d'immenses progrès en quelques années; cependant elles conservent de graves défauts, incorrigibles. La radioscopie et la radiographie sont incapables de mettre en évidence toutes les cavernes tuberculeuses du poumon. La sériescopie et la stratigraphie corrigent ces insuffisances.

2° C'est au Français Bocage que l'on doit la découverte du principe de la stratigraphie. Cet inventeur obtint un brevet en 1921, mais n'arriva pas à la réalisation pratique de ses projets.

Les premiers clichés de coupes radiographiques sont publiés en 1930, par le professeur Alessandro Vallbona, de Gênes; ils ne représentent que l'image nette de l'axe de rotation autour duquel tourne le sujet stratigraphié.

Les premières bonnes stratigraphies représentant l'image d'une couche de tissu, parallèle au plan du film, d'une épaisseur égale sur toute son étendue, sont publiées en 1931 par les Hollandais Ziedses des Plan-tes et Bartelink, qui font à nouveau, sans la connaître, l'invention de Bocage.

3° Deux méthodes sont actuellement employées pour l'exploration stratigraphique du poumon : celle de Vallebona-Bozetti, modifiée par Grandgérard, dans laquelle le sujet se déplace en même temps que le film, le tube radiogène restant fixe ; celle de Bocage-Ziedses des Plantes, dans laquelle le sujet reste fixe, le tube radiogène et le film se déplaçant d'une manière synchrone.

Les résultats de ces deux méthodes, longues et coûteuses, sont comparables ; nous préférons la deuxième.

4° La stratigraphie estompe les ombres produites par les opacités anatomiques et pathologiques du poumon. Elle met en évidence les cavernes cachées par elles.

- Elle élimine presque complètement les ombres osseuses, même celles du carrefour bicosto-claviculaire si gênantes.
- Elle explore les régions masquées par l'ombre du foie et les ombres cardio-vasculaires.
- Elle fait sortir les cavernes des condensations parenchymateuses pneumoniques, fibreuses et fibrocaséuses.
- Elle fouille les opacités pleurales et les hémithorax sombres.

5° Si on fait une coupe radiographique exactement au niveau d'une caverne, elle apparaît toujours sous la forme d'une image annulaire nette complètement fermée, d'une certaine épaisseur. Cet anneau ne peut être interrompu que par l'embouchure d'une bronche de drainage.

La fausse caverne est un piège de la stratigraphie, comme de la radiographie.

6° La stratigraphie met en relief certains détails morphologiques de cavernes.

7° Elle donne leur situation topographique et leurs dimensions.

8° Elle permet de différencier les cavernes des images pseudo-cavitaires, des kystes aériens et des petits pneumothorax partiels.

9° Elle supprime les hésitations qui précèdent souvent la création d'un pneumothorax artificiel. Au cours de son entretien, elle permet de rechercher dans le moignon pulmonaire les cavernes résiduelles et donne ainsi l'indication d'un section de brides.

10° Elle fait ressortir les adhérences, leur importance, leur direction, leurs insertions, en un mot leur opérabilité. Dans certains cas elle suffit à juger sans pleuroscopie de leur inopérabilité.

11° Elle est indispensable avant des interventions chirurgicales comme la pneumolyse, le plombage, la thoracoplastie; elle fait le bilan exact des lésions homo et controlatérales.

L'étude stratigraphique minutieuse des lésions à collaber donne au chirurgien des indications pour le choix de son intervention, pour la modalité de sa technique, qui doit être adaptée à chaque cas particulier.

12° Enfin, elle est indiquée pour contrôler la fermeture des cavernes, leur guérison :

- Soit après un traitement par la cure;
- Soit au moment où l'on pense abandonner le pneumothorax;
- Soit après une pneumolyse, un plombage, une thoracoplastie.

Vu :

Nancy, le 20 juin 1939.

Le Président de Thèse,

S. SIMONIN.

VU ET APPROUVÉ :

Nancy, le 20 juin 1939.

Le Doyen de la Faculté de Médecine,

L. SPILLMANN.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Nancy, le 21 juin 1939.

Pour le Recteur de l'Académie,

Le Vice-Président du Conseil de l'Université.

SOURIAU.

BIBLIOGRAPHIE

- AMEUILLE. — Les limites de la radiologie pulmonaire. *Sem. Hôp. Paris*, avril 1937, n° 7.
- AMEUILLE, RONNEAUX et LEMOINE. — Etude des lésions pulmonaires complexes par la radiographie en tranches. *Bul. Soc. Méd. Hôp. Paris*, III, s. 54, 401-405.
- Contribution aux intoxications de la radiographie pulmonaire en tranches. *Société Française d'Electrothérapie et de Radiologie*, mai 1938.
- ANDREWS. — Planigraphy. — Introduction and history. *The American Journal of Roentgenology and Radium therapy*, n° 5, vol. 36, nov. 1936.
- ANDREWS et STAVA. — Planigraphy. Wathematical analyses of the methods description of apponatas and experimental proof. *American Journal of roentgenology and Radium therapy*, n° 1, vol. 38. Englio, 1937.
- BAESE. — Il radiostereometro Baese ed un nuovo metodo per la localizzazione dei corpi estranei a mezzo dei raggi Roentgen e per la radioterapia profonda. *La Radiologia medica*, 1915, p. 314.
- Quelques remarques sur les localisations géométriques. *Archives d'Electricité Médicale et de Physiothérapie*, n° 413, février 1917.
- BALESTRA. — Contributo all' applicazione pratica della strapiografia. *Ahé XI, Cong. it. Rud. Med.*, 1934, Perugia, p. 810.
- Ricerche sulla sovrapposizione delle immagini radiografiche *Diano Radiol.* 12, n° 4, 1933.
- BARTELINK. — Nouveau procédé radiographique de mise en évidence d'une région osseuse déterminée. *Journ. Belg de Radiol.*, 1932, vol. XXI, fasc. 6.
- Röntgeschrte. *Fortschr. d. Röntgenstr.*, aprile 1933, Bd. XLVII, H. 4, S. 399.

- BARTELINK. — Röntgencoupe (Vergaderingsverstag. Ned. Tijdschr., V. G. 1932, Bd. 76, p. 420.
- Röntgencoupes. Ned. Tijdschr. v. G. 1932. Bd. 76, p. 2790.
 - Aussprache zu 24-27. Fortsch. Röntgenstrahlen. Bd. 52, August 1936, Beiheft.
 - Die Möglichkeit von körperschichtaufnahmen in 1/10 secunde und weniger.
 - Fortschr. Röntgenstr. Bd. 54, August 1936. Beiheft.
- BELLINGER. — Hensjörg die besondere bedeutung der körperschichtaufnahme für die Beurteilung des extrapleurales subfaszialum Pneumo- und Oleothorax. *Deutsches Tuberkulose Blatt*, 1937.
- BELOT (J.). — Les nouvelles méthodes d'exploration radiologique du poumon. Leur valeur en phtisiologie. *Paris Médical*, février 1937, n° 6.
- BERGONIE. — Le radiostéréomètre de Baes. *Archives d'Electricité médicale et de Physiothérapie*, n° 413, février 1917.
- BERNARD (E.). — Tomographie de la maladie kystique du poumon (kystes aériens). *Bull. Soc. Méd. Hôp. de Paris*, vol. 53, p. 161, 1937.
- Le diagnostic des lésions pulmonaires par la tomographie. Intérêt médico-chirurgical de cette méthode. *Mém. Acad. de Chirurg.*, 7 avril 1937, t. LXIII, t. 11.
- BERNARD (E.), MAC DOUGALL. — Diagnostic du siège et de l'étendue des cavernes pulmonaires par la tomographie. *Bull. Soc. Méd. Hôp. Paris*, vol. 52, p. 8, 1937, 15 janv.
- La tomographie des lésions pulmonaires. *Rev. de la tuber.*, vol. 2, p. 1204, 1936, déc.
- BERNARD (E.), MAC DOUGALL et CAMINO. — La radiographie limitée à un plan (tomographie); son intérêt dans l'étude des lésions pulmonaires. *Presse Méd.*, 1937, I, p. 441.
- BISTOLFI. — Introduzione allo studio della stratigrafia. *Radiol. e Fis. med.* 1934, vol. I, Sez. I, p. 439.
- Considerazioni teoriche sulla stratigrafia. XXXIV. *Réun. Radiol. Emil*, marzo 1934; *Radiol. Med.* XXI, p. 736.

- BISTOLFI. — Studio geometrico dee' imagine Roentgen. Ed. U. Zamichelli, Bologna, 1934.
- BOCAGE (A.-E.). — Brevet d'invention. Paris, 1922, n° 536464. Présentation du Biotome. Société d'Electrocardiologie médicale de France, avril 1938.
- BONTE et WARENBOURG. — L'intérêt de la Sériescopie en pratique phtisiologique. *Bull. et Mém. Soc. Elect. Rad. Méd. de France*, 3 juin 1938.
- PIERRE-BOURGEOIS. AUGÉ, THIEL (H.) et ETIENNE (R.). — Développement progressif dans le kyste d'une tumeur dense et opaque. Etude radiotomique. *Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, mai 1937, n° 18.
- PIERRE-BOURGEOIS, THIEL, LEBEL. — La méthode radiotomique; ses applications pratiques, médicochirurgicales en tuberculose pulmonaire. *Presse Médicale*, 1937, I, p. 124.
- PIERRE-BOURGEOIS. THIEL (Henri) et LEBEL (Mario). — La méthode radiotomique. Ses applications pratiques médico-chirurgicales en tuberculose pulmonaire. *Presse Méd.*, janvier 1937, n° 7.
- BOZZETTI. — Realizzazione pratica della stradiografia secondo il concetto Vallebona, Ziedses des Plantes, XI Congresso Naz. di Radiol. Perugia, settembre 1934, XII.
- La realizzazione pratica della stratigraphia. *La Radiologia medica*, n° 3, marzo 1935, XIII, p. 439.
- BREDNOW. — Die Bedeutung der röntgenologischen Schichtdarstellung der Lungen. *Beitr. klein. Tbk.*, vol. 89, p. 109, 1937.
- BUFFÉ. — Présentation de clichés de coupes radiographiques. Soc. d'Electro-Radiol. du Centre et du Lyonnais, déc. 1936. *Bull. Soc. Radiol. de France*, janvier 1937.
- La stratigraphie. Ses appréciations. *Lyon Médical*, 1937, 159-453.
- BÜRGER (G.-C.-E.) and Van WEEL (J.-G.-A.). — Die Möglichkeit zur planigraphischen darstellung der intrathorakalen Lymphdrüsen. *Fortsch. Röntgenstr.* 57, 1938.
- CAMINO. — Sur la tomographie pulmonaire. *Archives d'Electricité médicale*. II^e Réunion internationale pour l'étude de la radiographie pulmonaire. Strasbourg, 1936, vol. 45, 1937.

CAMINO. — Tomographie pulmonaire. *Bull. Soc. Radiol. Méd. France*, vol. 25, p. 469, 1937.

— Tomographie pulmonaire. Insuffisance de la radiographie. *Bull. et Mém. Soc. Electroradiol. Méd. France*, 26, 392-395, juin 1938.

CHAUL. — In *Sauerbruch*, IT-Is, 351. Ueber die Tomographie und insbesondere ihre Anwendung in der Lungendiagnostik. *Fortsch. Röntgenst.* Bd. 51, H. 4, Ap. 1935; Eine neue Röntgenuntersuchungsmethode in der Lungendiagnostik; Aufnahmen von Schmittten und Schichten der Lunge (Tomographie). *Deutsche Medizinische Wochenschrift*. Nr. 18, S. 700, 1935, Vortr. Berl. med. Ges.. — Ein neues röntgenuntersuchungsverfahren zur Darstellung von Körperschichten und seine Anwendung in der Lungendiagnostik. *Verh. Chirurgen-Kongress*, 1935. Berlin. — Die Tomographie in der Lungendiagnostik. *Verh. Röntgenkongress*, 1935, Beiheft. — Die Röntgenologische Darstellbarkeit der einzelnen Lungenschichten. *Verh. Tuberkulose-Kongress*, 1935, Beiheft. — Die röntgenologische Darstellbarkeit der einzelnen Lungenschichten. *Verh. Tuberkulose-Kongress*, 1935, Bad-Kreuznach. *Beiträge zur Klinik der Tuberkulose*, Bd. 86, H. 8, 1935. — Bedeutung der Tomographie für den Nachweis tuberkulöser Kavernen. *Verh. Tuberkulose-Kongress*, 1936, Wiesbaden. *Fortschrift Röntgenstr.* Bd. 54, August 1936, Beiheft.

— L'importance de la tomographie dans le diagnostic des affections pulmonaires. *Soc. Rad. des Méd. Hongrois*, séance du 8 mai 1937.

CHAUL et GREINER. — Lungenkarzinom und Lungenabscess im tomographischen Bild. *Fortschr. Röntgenstr.* Bd. 53, H. 3, 1936. — Beiträge zur Klinik der Tuberkulose und spezifischen Tuberkulose-Forschung. *Sonderrabdruck.*, Bd. 86, H. 8.

COLYER (Charles). — Tomography in the vertical position. *Lancet*, 1937, II.

COTTENOT et BOUDAGHAN. — Nouvelle méthode générale de localisation des corps étrangers dans l'organisme. *Soc. de Radiologie Méd. de France*, 14 déc. 1937.

- COTTENOT. — Quelques sériescopies de lésions pleuro-pulmonaires. *Bull. de la Soc. de Rad. Méd. de France*, mars 1937. — *Bull. et Mém. de la Soc. Méd. des Hôpitaux de Paris*, 1931, n° 9.
- La seriescopie. Moyen d'étude et de repérage des lésions chirurgicales pleuro-pulmonaires. *Mem. Acad. de Chirurg.*, 3 mars 1937. *Journ. de Radiol. et d'Electr.*, sept. 1937.
- Tomographie et sériescopie. *La Médecine*, 18 juin 1937. — Résultats d'une année de Sériescopie. *Arch. Méd. Chirurg. de l'Appareil respiratoire*, tome XII, n° 6, 1937.
- La sériescopie thoracique. Moyen d'étude des lésions pleuro-pulmonaires. *Journal de Radiol. et d'Electr.*, sept. 1937.
- COULOUMA, PIERRET, BRETON (A.) et DEVOS (L.). — Les zonites tuberculeuses. A propos du problème topographique de la tuberculose pulmonaire, images radiologiques triangulaires observées au cours de plusieurs cas de tuberculose pulmonaire. *Revue de la Tuberculose*, V. S. 4, 657-669, 1938.
- DELABORDE. — Quelques clichés stratigraphiques. *Bull. Soc. Electr. Méd. Française*, juin 1938.
- DELABORDE. — Présentation d'un appareil de stratigraphie. — La stratigraphie au point de vue pulmonaire et osseux. *Bull. et Méd. Soc. Electro-Radiol. Méd. France*, 26, 503-506, 1938.
- Quelques clichés stratigraphiques. *Bull. et Méd. Soc. d'Electr. Radiol. Méd. de France*, juin 1938, p. 438.
- DELHERM, THOYER-ROZAT, STROUZER et J. BERNARD. — Le problème des coupes radiographiques; quelques résultats de planigraphie. *Bull. Soc. Radiol. Méd. France*, vol. 24, p. 809, 1936.
- DELHERM, BERNARD, NGUYEN-DINBI-HOANG. — Note sur la planigraphie pulmonaire. *Bull. Soc. Radiol. Méd. France*, vol. 25, p. 123, 1937.
- DELHERM, THOYER-ROZAT et J. BERNARD. — Essais de planigraphie. Squelette, poumons. *Presse Méd.*, 22 mai 1937, p. 765.

- DELHERM et PROUX. — Les étapes de la reconstruction de coupes anatomiques au moyen de la radiographie. Le Biotome et le phototome du Dr. Bocage. *Soc. Méd.*
- DELHERM et DEVOIS. — Les examens en coupe du corps humain. *Monde Médical*, I, 15 mars 1939.
- DEUTSCHMANN. — Die Tomographie und ihre Bedeutung für die Diagnostik des Lungentuberkulose. *Med. Klin.*, 16 avril 1937, n° 16, I, p. 534.
- DIDIEE. — Les résultats des méthodes radiologiques d'examen en coupe de l'organisme. *Journ. de Rad.*, tome 22, n° 9, sept. 1938.
- DOUGALL. — The tomography, its use in pulmonary tuberculosis. *Lancet*, 1936, II, p. 185.
- DOUGALL (Mc), TWINING (J.-B.), COLYER (Charles), ELLMANN (Philip) and COCHRANE-SCHANKS. — Discussion on the clinical value of the tomography. *Proc. Roy. Soc. Med.*, 3 janvier 1938.
- DOUGALL and CRAWFORD. — Tomography. With special reference to its value in the diagnosis of pulmonary lesions. *American Rev. Ibc.* vol. 36, août 1937.
- DOUGALL (Mc J.-B.) and CRAWFORD (J.-H.). — Further experiences with tomography in pulmonary tuberculosis. *Brit. Med. Journ.*, 4058, 782 bis, 783-1938.
- DUMONT. — La tomographie. *Le Scalpel*, n° 50, déc. 1936.
- FATH. — Un dispositif démontable pour l'exploration radiologique en coupe du poumon. *Bull. Soc. Rad. Méd. de France*, vol. 25, p. 310, 1937.
- FRICK. — Ausprache. *Fortschr. Röntgenstr.*, Bd. 52, August 1935, Beiheft.
- GAILLARD. — Appareillage pour stéréographies et tomographies pulmonaires. *Arch. d'Elect. Méd.*, II^e Réunion pour l'étude de la radiographie pulmonaire, Strasbourg, 1936.
- GASSUL. — Anatomia in vivo (tomographie). *Sovet Vrac*, Z, n° 21, p. 1618, 1936.
- GERBER (Maurice-J.). — La radiographie en coupes du poumon. Thèse, Strasbourg, juin 1938.

- GILBERT et MORIN. — Valeur de la stratigraphie dans le diagnostic et le traitement de la tuberculose pulmonaire. *La Médecine*, mai 1938.
- GRADENWITZ. — La radiographie sans ombres perturbatrices. *Revue La Nature*, Paris, déc. 1935.
- GRANDGÉRARD (P.). — La radiotomie thoracique en décubitus latéral. *Rev. Méd. de Nancy*, oct. 1938; *Journ. de Radiologie et d'Electrologie*, mars 1939.
- GREINER. — Tomographische Diagnostik der Tuberkulösen Kaverne. *Tuberkulose Bibliothek Beiheft zur Zeitschr. für Tuberkulose*, n° 62, Leipzig, Barthe, 1937.
- GREINER. — Die Röntgenschnittuntersuchung und ihre Bedeutung für die Lungendiagnostik. *Münch. Medizinisch. Wochenschrift*, n° 22, S. 892, 1936.
- Die Tomographie der normalen Lunge Forts. *Röntgenstr.*, Bd. 52, H. 5, 1935.
- GROSSMANN. — Tomographie (Röntgenographische Darstellung von Körperschnitten). *Fortschr. Röntgenstr.*, Bd. 51, H. 1, janvier 1935. — Tomographie II (Theoretisches über Tomographie). *Fortschr. Röntgenstr.*, Bd. 51, H. 2, février 1935. — Praktische Voraussetzung für die Tomographie. *Verh. Röntgen-Kongress*, 1935, Berlin; *Fortschr. Röntgenstr.* Bd. 52, August 1935, Beiheft. — Bemerkungen zum Artikel der Herren A. Vallebona und St. Bistolfi « Ueber die Verschiedenen technischen Lösungen der Stratigraphie ». *Fortschr. Röntgenstr.*, Bd. 52, H. 6, décembre 1935. — Bemerkungen zur vorstehenden Aufstaz von Karol Mayer: « Zur Tomographie. *Fortschr. Röntgenstr.*, Bd. 52, H. 6, déc. 1935.
- Radiographie du corps humain limitée à un plan (coupe). Tomographie. *Revue Radiologique Agfa*, octobre 1935.
- GUARINI. — La tomographia. *Rinascenza Medica*, n° 1, Gen. 1937, XV.
- GUELHING. — Kavernen Diagnostik mit Tomographie. *Word. Med. Tidskr.*, 1938.
- GUNSETT et BOUTON. — Deux cas de planigraphie pulmonaire. Soc. Elect. Rad. de l'Est, 28 nov. 1937. *Bull. et Mém. Soc. d'Elect. Rad. Méd. de France*, janv. 1938.

- GUNSETT et SCHNEIDER. — Valeur de la stéréoradiographie en face des nouvelles techniques de la radiographie pulmonaire. *Archives d'Electricité Médicale*, II^e Réunion pour l'étude de la radiographie pulmonaire, Strasbourg, 1936.
- Résultats de la tomographie pulmonaire. *Bull. Sc. Radiol. Méd. France*, vol. 25, p. 305, 1937, avril.
- GUNSETT et SICHEL. — Deux cas de planigraphie pulmonaire. La localisation des corps étrangers en planiscopie. Soc. d'Elect. Rad. de l'Est, 28 nov. 1937. *Bull. et Mém. Soc. d'Electr. Rad. Méd. de France*, janv. 1938.
- HELER (M.). — Comparaisons entre les différentes méthodes d'analyse par plans successifs. Soc. d'El. d'Alger et de l'Afrique du Nord, juin 1937. *Bull. S. de Rad. Méd. de France*, nov. 1937.
- HENRIET. — La pneumolyse extrapleurale par plombage dans le traitement chirurgical de la tuberculose pulmonaire. *Strasbourg Médical*, n° 15, 25 mai 1938.
- JUZBASIC. — Die Bedeutung der Tomographie für die Chirurgie der Brustorgane. *Deutsch. Med. Wochenschr.*, 1936, déc. 11, p. 2037.
- KIEFFER (I.). — Le liminagraphe et ses variations; applications et indications des principes de la planigraphie. *Amer. Journ. of Roentg. a Radiol. Ther.*, 1933, av. 1938.
- KINDBERG (Léon) et GÉRARD (L.). — Présentation de quelques liotomes pulmonaires réalisés avec l'appareil de Bocage. *Bull. Sic. Franc. d'Electr. et Radiol.*, 26, 217, n° 21, 1938.
- KINDBERG (Léon), DELHERM, DEVOS, DUMAS. — Autre expérience de la tomographie pulmonaire. *Bull. Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, nov. 1938, n° 30.
- KREMER. — Werte der Tomographie zur Erkennung von Restkavernen (Verh. Röntgen-Kongress, 1936, Wiesbaden). *Fortschritte auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*, Bd. 54, 1936, Beiheft.
- Die Entwirrung des Spitzenfeldschatten mittels der Tomographie. *Z. Tbk.*, vol. 77, p. 241, 1937, mars.
- LANGEBECKMANN. — Die Bedeutung der Korperschichtaufnahmen für Diagnose und Therapie der Lungenerkrankungen. *Tuberkulose*, vol. 16, p. 265, 1936.

LEBEL (Mario), THIEL et CHAUVEAU. — Intérêt de la radiotomie dans le traitement chirurgical de la tuberculose pulmonaire. *Revue tub.*, n° 37.

LJVRAGA. — La roentgenstratigrafia nella sua concezione teorica e applicazione pratica. *Arch. di Radiol.*, vol. 13, p. 5, 1937.

MAINGOT et BERNARD. — La tomographie dans les hémithorax sombres. *Journ. de Radiol. et d'Electr.*, 1937, vol. 21, n° 8 (Congrès Intern. Radiol., Chicago, sept. 1937).

— Les insuffisances de la radiographie ordinaire en phtisiologie et leur correction par la tomographie. *Presse Médicale*, 1938, I, 409-411.

— A la recherche des cavernes pulmonaires par la tomographie. *Arch. Méd. Chir. App. Resp.*, 12, 425-433, 1937.

MAINGOT (G.), ETIENNE, BERNARD, J. WEIL. — Analyse tomographique de la zone bicosto-claviculaire. *Revue de la Tuberc.*, V. S., 4, 826-832.

— Comparaisons entre les différentes méthodes d'analyse par plans successifs. Montpellier, 23 mai 1937. *Bull. et Mém. Soc. Radiol. Méd. de France*.

MASSIOT. — Quelques résultats planigraphiques obtenus avec le biotome. *Bull. et Mém. Soc. d'Elect. Rad. Méd. de France*, juillet 1938.

— Sur l'effet des différentes trajectoires utilisées en tomographie, planigraphie, stratigraphie. *Bull. Mém. de la Soc. Electr. Rad. Méd. de France*, n° 302, avril 1938.

— Essais d'un appareil pour radiographie analytique. *Bull. Soc. de Rad. Méd. de France*, vol. 23, p. 395, 1935.

— Etude comparative des méthodes de radiographie analytique (Soc. d'Elect. Rad. du Centre et du Lyonnais). *Bull. et Mém. de la Soc. de Rad. et Méd. de France*, mars 1936.

— La sériescopie, méthode d'étude analytique par plans successifs. *Bull. et Mém. de la Soc. de Rad. Méd. de France*, mai 1937.

- MAYER. — Radyologizne rozpoznanie różniczkowe chorob serca i aorty. (Krakow, 1916, Gebethner et C°). — Zur Tomographie (Bemerkungen zu den Arbeiten des Herren Dr. G. Grossmann und Prof. H. Chaoul : « Tomographie I », bzw. « Ueber die Tomographie und insbesondere ihre Anwendung in der Lungendiagnostik », in Bd. 51, H. 1 und 4 der *Fortschr. Röntgenstr.*; *Fortschr. Röntgenstr.*, Bd. 52, H. 6, décembre 1935. — Erwiderung auf die Bemerkungen von A. Vallebona und St-Bistolfi, Genova. — Erwiderung auf die Bemerkungen von Dr. G. Grossmann. *Fortschr. Röntgenstr.*, Bd. 52, H. 6, décembre 1935.
- MARAGLIANO. — Insorgenza e regressione delle caverne pulmonaire. Relazione el IV Congresso Internazionale di radiologia, Zurigo, 1934.
- MEERSSEMANN, BUFFÉ, DURAND et GALLOUIN (L.). — Trois observations de kystes aériens du poumon. Intérêt de la technique stratigraphique ou tomographique pour leur étude. *Bull. et Mém. Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, 1937, n° 13.
- MERKLEN, JACOB et WEBER. — Abscess gangréneux du poumon chez un diabétique grave. Repérage par tomographie. Traitement par le lipiodol intrabronchique, guérison. *Le Documentaire Médical*, n° 30, février 1937.
- MITTERMEIER (R.G.). — Ueber die Bedeutung der Körperschichtaufnahmen für die Röntgendiagnostik der Lungentuberkulose. Chirurgie. *Deut. Medizinische Wochenschrift*, p. 661, 1937.
- MIYAKE (H.-E.), KOH et FURAKAWA (K.). — A propos de tomographie. *Scripta Soc. Radiol. Jap.*, 6.
- MOREL-KAHN et J. BERNARD. — Une nouvelle technique radiographique, la représentation en coupe de l'organisme. *Presse Méd.*, 2 oct. 1935, n° 79.
- NAEGELI. — Importanza della chimo, tomographia nella decisione e la scelta della una chirurgica sulle affezioni polmonari specialmente tubercolari. *Atti. et Mem. Soc. Lom. Chir.*, vol. 5, p. 739, 1937.
- NAUD. — Contribution à l'étude d'une nouvelle méthode radiographique. Radiographies en coupes de l'organisme. Thèse, Lyon, 1936.

- NIESSEN. — Ueber die neuere Entwicklung der chirurgischen Behandlung der Lungentuberkulose.
- OBERHAUSER. — Die Technik der Tomographie. *Fortschrift Röntgenstr.*, vol. 36, p. 231, 1937.
- OTT. — Kurze technische Erklärung des « Tomograph » für Körperschnitt. Bilder. *Fortschr. Röntgenstr.*, Bd. 52, August 1935.
- Die gegenwärtige Leistungsfähigkeit der Körperschichtdarstellungen. *Fortschr. Röntgenstr.*, Bd. 52, August 1935, Beiheft. *Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*, Bd. 54, August 1936, Beiheft.
- OTTONELLO. — Tecnica radiografica ad ampolla mobile. *Annali di Radiologia e Fisica Medica*, vol. 9, p. 22, 1935.
- PALMIERI. — Principi di una stratigrafia ed ipsometria universale Metodo radiografico per l'analisi dei singoli strati e piani e per la localizzazione dei corpi estranei. *Rassegna di Radiologia Pratica*, Nuova serie, vol. III, sez. II, fasc. I, aprile 1936.
- PIGORINI (L.). — Considerazioni sulla stratigrafia. *Atti.*, XI. *Cong. it. Radiol. Med.*, 1934, p. 312.
- PONTHUS et MALVOISIN. — Utilité de l'examen radioscopique « en coupe » de l'organisme. Appareil schématique montrant la possibilité de cet examen. *Bull. Soc. Radiol. Méd. France*, vol. 25, p. 393, 1937; *Journ. de Radiologie*, vol. 21, p. 337, 1937.
- Les méthodes diverses de radiographie en coupe (stratiscopie, seriescopie, tomographie). *Journal de Médecine de Lyon*, janvier et février 1938. *Bull. Soc. Radiol. Méd. de France*, 7 juin 1937.
- PONTHUS (P.). — Conditions préalables de l'examen radioscopique en coupe de l'organisme (Soc. d'Elect. du Centre et du Lyonnais, 5 fév. 1937), *Bul. Soc. Radiol. Méd. de France*, oct. 1937.
- PORTES et CHAUSSE. — Brevet d'invention, Paris 1922, numéro 541.914.
- RECKSIEK. — Das Tomogramm als differenzentraldiagnostisches Verfahren bei zwei kongenitalen Lungenanomalien und zur Aufdeckung eines in Summationbild latenten Verdichtung. *Röntgenpraxis*, vol. 7, p. 451, 1937.

- REISNER. — La tomographie dans le poumon kystique congénital. *Archives d'Electricité Médicale*. II^e Réunion internationale pour l'étude de la radiographie pulmonaire, Strasbourg, 1936.
- ROCHE (Hilary). — Recent advances in pulmonary radiography with special reference to tomography at International Discussion Tubercul., June 1937.
- Tomography. *The British Journal of Tuberculosis*, oct. 1938.
- RONNEAUX (Georges). — La stratigraphie pulmonaire de Vallebona. *Archives Médico-Chirurg. de l'App. Respiratoire*, tome XII, n° 6, 1937.
- Sur la stratigraphie pulmonaire. Soc. de Rad. Méd. de France, déc. 1937.
- Un an de stratigraphie pulmonaire par la méthode de Vallebona modifiée. *Bull. et Mém. Soc. d'Elect. Rad. Méd. de France*, juillet 1938.
- RONNEAUX. — La photographie de l'écran radioscopique appliquée à la stratigraphie pulmonaire. *Bull. et Mém. Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, séances de janvier 1939, n° 3.
- RONNEAUX et LEMOINE. — Quelques essais de stratigraphie pulmonaire par la méthode Vallebona. Présentation d'un appareil de stratigraphie. L'oscillostrator. *Bull. et Mém. Soc. Radiol. Méd. de France*, octobre 1935.
- RONNEAUX, DEGAÏD, WATTEZ et SAGET. — Essai de radiophotographie appliquée à la stratigraphie pulmonaire. Société de Rad. Méd. de France, déc. 1938.
- ROUQUET. — Quelques examens en coupe de l'appareil pleuropulmonaire. *Bull. Mém. Soc. Méd. Rad. France*, 32, 188-193, 1938.
- ROSSELET (A.). — La tomographie. *Revue Méd. de la Suisse Romande*, 25 août 1938.
- SCHMIDT (Walter). — Technik und Bedeutung der Röntgendiagnostik für die Erkennung der Lungentuberkulose mit besonderer Berücksichtigung der neuen Verfahren der Bewegungsbilder und Schichtaufnahmen. *Forstchr. Röntgenstr.* Bd. 36, H. 5, 1937.
- Methoden zur Indikationsstellung der gezielten Plastik unter besonderer Berücksichtigung der Köperschichtaufnahmen. *Beitrage zur Klinik der Tuberkulose*, Bd. 88, H. 4.

SCHMIDT (Walter). — Die Pneumolyse mit Nachfolgendem extrapleuralem Pneumothorax oder Oleothorax. *Beiträge zur Klinik der Tuberkulose*, Bd. 91, H. 2.

— Valeur de la stratigraphie pour l'indication et la technique de la chirurgie pulmonaire. *Archives d'Electricité Médicale*, janvier 1937.

SCHULTE (G.) und SCHUTZ (H.). — Wert der Köperschichtaufnahme für die St-aublungen Diagnostik. *Deutsch. Tuberk.*, Bl. II, 1937.

SCHULTE, TIGGES, HUGO. — Die Rolle ans Röntgenschichtaufnahme Verfahrens der Lungentuberkulose. *Fortschr. Röntgenstr.*, 1937, 56.

SIMONIN (P.), WECK (DE) et GREFF (C.). — Mise en évidence par la radiographie analytique de cavernes dissimulées derrière des opacités normales d'ordre anatomique. *Rev. Méd. de Nancy*, mars 1939.

— Mise en évidence par la radiographie analytique de cavernes dissimulées derrière des opacités pathologiques. *Rev. Méd. de Nancy* (sous presse).

SOPP. — Das Röntgenschichtverfahren (Tomographie) in der Lungendiagnostik. *Zeitschr. für Tuberkulose*, Bd. 75, H. 3, 1936.

— Das Röntgenschichtverfahren bei der Diagnose der Tumorigen Hilus drüsentuberkulose. *Beit. Klin. Tuberkulose*, vol. 88, p. 637, 1936.

TESCHENDORF. — Schnittbild und Raumbild der Lunge. *Deutsche Mediz. Wochenschrift*, sept. 37, t. 63, n° 39.

THIEL (H.). — Un procédé et un matériel simple de repérage des profondeurs. Réhabilitation de la règlette stéréométrique. *Arch. Méd. Chir. de l'App. Resp.*, tome VII, n° 6, 1937.

THIEL. — Radiotomie thoracique. Soc. d'Etudes Scientifiques sur la Tuberculose, 14 nov. 1936.

— Radiotomie thoracique. *Revue de la Tub.*, t. III, n° 1.

— Présentation de clichés radiotomiques. *Bull. Soc. Méd. Hôp. de Paris*, vol. 52, p. 1647, 1936.

— La radiotomie. *Bull. de la Soc. Franç d'Electr. et de Rad.*, mai 1938.

- THIEL, MASSIOT. — Repérage des lésions pulmonaires. et planigraphie. *Arch. d'Elect. Méd.*, 45, p. 201, 1937. II° Réunion pour l'étude de la radiographie pulmonaire, Strasbourg, 1936.
- TOUSSAINT. — Essais de tomographie. *Journal Belge de Radiol.*, vol. 26, p. 305, 1937.
- TROISIER et ORTHOLAN. — Complexe ganglio-pulmonaire et tomographie. *Revue de la Tuberculose*, V. S. 4, 821 à 825, 1938.
- TROISIER (J.), BARIETY et HAUTEFEUILLE. — Apparence cavitaire trompeuse d'une image stratigraphique. *Soc. Méd. des Hôp. de Paris*, 11 mars 1938, n° 11.
- TWINING. — Tomography, by means of a simple attachment to the Potterbucky couch. *Brit. Journ. Radiol.*, vol. 10, p. 332, 1937.
- — Tomography. *Proceedings of the Royal Society Medicine*, London, februar 1938.
- VALLEBONA. — Una modalità di tecnica per la dissociazione radiografica delle ombre. — Comunicazione al Congresso Sanitario degli Ospedali Civili di Genova, seduta del 26 febbraio 1930, VII, *Liguria Medica*, n. 4, 1930, XIII. *Radiologia Med.*, fasc. 5, 1930. *Zentralblatt Radiol.*, déc. 1930, Bd. IX, H. 12, p. 590.
- Una modalità di tecnica per la dissociazione radiografica delle ombre applicata allo studio del cranio. — Comunicazione al IX Congresso Nazionale di Radiologia, Torino, 20-22 maggio 1930, VIII. *Radiologia Medica*, n. 9, 1930, VIII.
- Radiography with great enlargement (microradiography) and a technical method for the radiographic dissociation of the shadow. *Radiology*, vol. 17, n. 2, n. 340, agosto 1931.
- A proposito di un nuovo metodo radiografico chiamato « planigrafia ». *La Radiologia Medica*, n. 8, 1932, X.
- Ueber die Methoden zur Aufnahme von Roentgenbildern, die eine Zerlegung der Schatten ermöglichen. — *Forschr. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*, Bd. 48, H. 5, 1933.
- *Sulla stratigrafia polmonare*. — Comunicazione alla R. Accademia Medica di Genova, febbraio 1934, XII.

- VALLEBONA. — La stratigrafia nelle lesioni tubercolari del polmone. — Comunicazione alla seduta del 7 marzo 1934, XII, della Federazione Nazionale Fascista per la lotta contro la tubercolosi (Sezione regionale ligure).
- Le recenti acquisizioni nel campo della stratigrafia. — Comunicazione alla XXIV Riunione del Gruppo dei Radiologi Emiliani, Modena, 8 marzo 1934, XII.
 - Su alcuni recenti perfezionamenti della tecnica radiologica in rapporto alle lesioni tubercolari del polmone. — Comunicazione al 1° Convegno Antitubercolare della Sezione Ligure della Federazione Nazionale Fascista per la lotta contro la tubercolosi, Genova, 9-10 giugno 1934, XII.
 - La stratigraphie. — Comunicazione al IV° Congresso Internazionale di Radiologia, Zurigo, 1934, XII.
 - L'importanza della stratigrafia quale mezzo di indagine. — Comunicazione al XI Congresso Italiano di Radiologia Medica, Perugia, settembre 1934, XII.
 - Un metodo pratico per la localizzazione dei corpi estranei. — Comunicazione al Congresso Sanitario degli Ospedali Civili di Genova nella seduta del 27 febbraio 1935, XIII; Comunicaz. alla R. Acad. Med. di Genova nella seduta del 14 marzo 1935, XIII; Rassegna di Radiologia pratica, vol. III, Sez. II, fascicolo 3.
 - Considerazioni sulla stratigrafia e note critiche sui più recenti lavori. *Nuntius Radiologicus*, anno III, n. 4, 1935, XIII.
 - L'exploration stratigraphique du poumon normal et pathologique. — Comunicazione alla Riunione Internazionale dedicata alla tecnica radiografica toracica tenuta in Strasburgo il 15 novembre 1936. *Arch. d'Elec. Med.*, gennaio, 1937.
 - Proposta di un nuovo metodo radiografico : la Roentgen-strati-chimografia. — Comunicazione al Congresso Sanitario degli Ospedali Civili di Genova, 29 nov. 1936, XV. *Difesa contro la tubercolosi*, n. 11, 1936, XV.
 - La stratigraphie pulmonaire. — *Journ. de Radiologie et d'Electrologie*, vol. 21, n° 6, giugno 1937.
 - *Die Stratigraphie*. — Comunicazione al Congresso della Società Austriaca di Radiologia, Vienna, luglio 1937, XV. *Fortsch. auf dem Gebiete der Röntgenstrahlen*, Bd. 56, 1937.

- VALLEBONA. — Il movimento pluridirezionale in Roentgenstratigrafia. — Comunicazione alla R. Accademia Medica nella seduta del 18 febbraio 1937, XV.
- La stratimicroradiografia. — Comunicazione al XIV Raduno del Gruppo Radiologico Ligure-Lombardo-Piemontese della S. I. R. M., Genova, aprile 1937, XV. *Stratigrafia*, 1938, vol. I et II.
- VALLEBONA und BISTOLFI. — Ueber die Verschiedenen Technische Lösungen der Stratigraphie. Erwiderung auf die Ausführungen Herrn Dr. Grossmann. Bergorkungen zur den aufsatz, « zur Tomographie ». *Fortschr. auf dem Gebiete der Röntgens.*, Bd. 52, H. 6, 1935.
- VAUCHER, M^{lle} UHRIG. — Remarques sur les renseignements fournis par la tomographie sur la tuberculose et les abcès pulmonaires. Soc. d'Electroradio. de l'Est, 28 nov. 1937. Dans *Bull. et Mém. Soc. d'Electr. Radiol. Méd. de France*, janvier 1938.
- VOGT. — Kurze technische Erklärung des « Tomograph » für Körperschnittbilder. *Fortschrift auf den Gebiete der Röntgenstrahlen*, Bd. 52, 1935, Beiheft.
- Der Tomograph. ein Gerät zur Hertellung von Röntgenschnitt und Schichtaufnahmen. *Fortschr. Röntgenstrahlen*, Bd. 53, p. 105, 1936.
- WAARD (R.-H. DE). — On a fundamental property of planigraphic. Image formation. *Acta Radiologica*, 30 XI, 1938, vol. XIX, fasc. 5, n° III.
- WEISS. — Importance chirurgicale du repérage tomographique des abcès du poumon. *Bull. Soc. Rad. Méd. de France*, vol. 25, p. 300, 1937.
- Utilité du repérage tomographique des abcès du poumon pour leur traitement chirurgical. *Soc. Méd. du Bas-Rhin*, 27 fév. 1937.
- Intérêt pratique de la tomographie en chirurgie thoracique. Rapport aux Journées Médicales de Bruxelles, 22 juin 1937.
- Application de la tomographie au repérage préopératoire des abcès pulmonaires circonscrits. *Acto Dermatō-Venerologica*, vol. 18, fasc. 4, p. 617.
- WECK (DE). — L'utilité de la stratigraphie en phtisiologie. *Soc. Belge d'Et. Scient. sur la Tuberculose*, Liège, 7 av. 1938.

- ZIEDSES DES PLANTES. — Eine neue Methode zur Differenzierung in der Röntgenographie (Planigraphie). *Acta Radiologica*, vol. 13, S. 182, mai 1932. — Planigraphie. Eine Methode zur röntgenographischen Abbildung bestimmter Schnittbenen des Objektes. *Fortschr. Röntgenstrahlen*, Bd. 47, S. 407, 1933. — Nederl. Tijdschr. Geneesk. 75. Jahrg. n° 42, 17 oct. 1931. Im 76 Jahrg. n° 23, 4 juin 1932. — Subtraktion. Eine röntgenographische Methode zur Separaten Abbildung bestimmter Teile des Objektes. *Fortschr. Röntgenstr.*, Bd. 52, August 1935. — Planigraphie en Subtractie. Röntgenographische Differentiaalmethoden. Thèse d'Utrecht, mai 1934. — *Een bijzondere Methode voor het maken van röntgenfoto's van schedel en wervelkolom*. *Ned. Tijdschr.*, v. G. 1931, Bd. 75, Blz. 5218. — Methode tot het verkriegen van Röntgenbeelden waarvan de scherpte zicht tot een vlak, bepert. (Vergaderingsverlag.) *Ned. Tijdschr.*, v. G. 1932, Bd. 76, Blz. 424. — Einige nadere toelichtingen tot de planigraphische Methode in de Röntgenologie (*Ned. Tijdschr.*, v. G., 1932, Bd. 76, Blz. 2796. — Een nieuwe differentiatiemethode in de röntgenologie (*Vergaderingsverlag*). *Ned. Tijdschr.* v. G. 1932, Bd. 76, Blz. 3691). — Röntgenographische Darstellung von Schnittbildern am Lebenden (*Vergaderingsverlag*). *W. Kl. W.*, 1933, Bd. 36, Blz. 927. — Planigraphie. Une méthode permettant en radiographie d'obtenir une image nette de la section d'un objet à un plan déterminé. *Journ. de Rad.*, 1934, volume 18. — Een Methode om bepaalde onderdelen van het röntgenologische onderzoeken voorwerp afzonderlijk in beeld te brengen. *Ned. Tijdschr.*, v. G. 1934, Bd. 78, Blz. 762. — Aussorache zu 24-27. *Fortschr. Röntgenstr.*, Bd. 52, August 1935, Beiheft. — Serieskopie, eine röntgenographische Methode, welche ermöglicht mit Hilfe einiger Aufnahmen eine unendliche Reihe paralleler Ebenen in Reihenfolge geordnet zu betrachten. *Fortschrift Röntgenstr.*, Bd. 52, August 1936, Beiheft.
- ZAPEL (E.). — Lungenschichtaufnahmen zur Diagnose der Bronchiectasien. *Deutschr. Mediz. Wochenschr.*, 1938, II, 1183-1184.
-

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
AVANT-PROPOS.	IX
 CHAPITRE PREMIER. — <i>Les insuffisances des méthodes radiologiques ordinaires, en particulier pour le diagnostic des cavernes.</i>	1
La Radioscopie	2
La Kymographie.	3
La Radiographie.	4
Ses avantages	4
Ses défauts	4
La Stéréoradiographie	9
Les Méthodes radiotomiques	9
La Sériescopie.	10
 CHAPITRE II — <i>Historique de la Stratigraphie.</i>	13
 CHAPITRE III. — <i>Les méthodes actuellement employées pour l'exploration stratigraphique du poumon.</i>	21
Méthode de Vallebona-Bozetti.	21
Méthode de Bocage-Ziedses des Plantes	24
Inconvénients des méthodes de radiographie analytique, les techniques proposées pour y remédier	28
La Sériescopie.	29
La Stéréautographie	30
L'Introsopie	30
La Stratisopie	31
La Stratiradiophotographie.	31
 CHAPITRE IV. — <i>Le Planigraphe Siemens</i>	35

	Pages
CHAPITRE V. — <i>La Stratigraphie dans le diagnostic des cavernes tuberculeuses</i>	45
Dans le diagnostic des cavernes masquées par des opacités d'ordre anatomique.	46
Dans le diagnostic des cavernes masquées par des opacités d'ordre pathologique	51
Interprétation des images annulaires de la stratigraphie.	58
Renseignements donnés par la stratigraphie sur les caractères des cavernes.	61
Renseignements donnés par la stratigraphie sur la topographie des cavernes	62
Renseignements donnés par la stratigraphie sur le diagnostic différentiel des cavernes.	64
CHAPITRE VI. — <i>La Stratigraphie dans le traitement des cavernes tuberculeuses</i>	69
Sa valeur dans le contrôle de la guérison spontanée des cavernes par la cure sanatoriale.	69
Sa valeur pour l'institution, la conduite et l'appréciation des résultats d'un pneumothorax artificiel	71
Sa valeur pour le traitement chirurgical des cavernes	79
CONCLUSIONS.	89
BIBLIOGRAPHIE.	93
TABLE DES MATIÈRES	111

